МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УР
Ж. В. Касимова
«25» декабря 2023 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Направление подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) программы **Системы искусственного интеллекта**

Квалификация – Бакалавр
Срок обучения – 4 года
Форма обучения – Очная

г. Княгинино

2023 год

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929, зарегистрировано в Минюсте РФ 10 октября 2017 г. N 48489

Организация-разработчик: МГТУ им. Н. Э. Баумана

Основная профессиональная образовательная программа принята на заседании кафедры «Математика и вычислительная техника»
протокол № 3 от 13 ноября 2023 г.
заведующий кафедрой Н. И. Сутягина

ОПОП рассмотрена на заседании учебно-методического совета
протокол № 4 УМС/46-13 от 21 декабря 2023 г.

ОПОП рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета
протокол № 10 от 25 декабря 2023 г.

Согласовано:

Директор института А. А. Шамин

Руководитель программы А. Д. Черемухин

Представители работодателей:

ООО «ГЛОБУС-ИТ» П. В. Короткий

АНО "ЦЕНТР ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА "ГОРЬКИЙ" Е. В. Федосеев

ООО «ПРОТОН» И. А. Иванов

1. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы

1.1. Общие положения

Основная профессиональная образовательная программа бакалавриата (далее – ОПОП), реализуемая в ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет» (далее – НГИЭУ) по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** представляет собой систему документов, разработанную федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (далее – МГТУ им. Н.Э. Баумана) на основе многолетнего опыта научной и учебно-методической работы сотрудников университета и отражает достижения признанных научных и научно-педагогических школ МГТУ им. Н.Э. Баумана. Образовательная программа разработана совместно с Министерством науки и высшего образования в рамках соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта № 075-15-2021-1045 от 28.09.2021 г. с целью реализации разработанных программ и повышения квалификации в ВУЗе, а также в ВУЗах - региональных партнерах программы. В разработке образовательной программы участвовали также ведущие сотрудники компаний ООО «САС Институт» и АО «РТСофт».

ОПОП соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС) по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** и разработана по профилю **Системы искусственного интеллекта**. ОПОП отражает ориентацию на конкретные области знаний и определяет предметно-тематическое содержание, а также преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения. Основой для разработки ОПОП является ФГОС по данному направлению подготовки, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 19 сентября 2017 г. N 929. Прием на обучение по данной образовательной программе осуществляется с 01.09.2024 г. В образовательной программе реализована траектория компетенций «Разработка систем искусственного интеллекта» в соответствии с моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта.

ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, календарный учебный график, матрицу компетенций, рабочие программы дисциплин, фонды оценочных средств, методические материалы дисциплин, практик и государственной итоговой аттестации, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии и качество подготовки обучающихся.

1.2. Сведения о профессорско-преподавательском составе

Реализация ОПОП обеспечивается педагогическими работниками (далее ПР) НГИЭУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на иных условиях.

Квалификация педагогических работников отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведущих научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля), составляет не менее 60 %.

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет) реализующих ОПОП составляет не менее 5 %.

Доля ПР, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе ПР, реализующих данную ОПОП составляет не менее 50 %.

Подробная информация о составе ПР, участвующих в реализации образовательной программы, размещена на сайте НГИЭУ по адресу: *https://ngieu.ru/* в разделе «Сведения об образовательной организации».

1.3. Цели и задачи ОПОП

ОПОП имеет своей целью развитие у обучающихся личностных качеств и формирование компетенций в соответствии с ФГОС, а также профилем «Системы искусственного интеллекта».

Освоение ОПОП в полном объеме позволяет лицу, успешно прошедшему государственную итоговую аттестацию, получить квалификацию «бакалавр».

Нормативный срок, общая трудоемкость освоения ОПОП (в зачетных единицах) для очной формы обучения и соответствующая квалификация (степень) приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сроки, трудоемкость освоения ОПОП и квалификация выпускников

Наименование ОПОП	Квалификация		Нормативный срок освоения ОПОП	Трудоемкость (в зачетных единицах)*
	Код ОПОП в соответствии с принятой классификацией	Наименование		
Информатика и вычислительная техника	09.03.01	Бакалавр	4 года	240**)

*) одна зачетная единица эквивалентна 27 астрономическим часам или 36 академическим часам (академический час составляет 45 минут);

**) объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Содержание ОПОП определяется кафедрой «Компьютерные системы и сети» (ИУ6) МГТУ им. Н.Э. Баумана.

1.4. Области профессиональной деятельности

Выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**, могут осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники); 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

1.5. Задачи профессиональной деятельности

В рамках освоения программы бакалавриата по направлению подготовки **09.03.01 Информатика и вычислительная техника** выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.

1.6. Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения ОПОП в полном объеме у выпускника должны быть сформированы компетенции, которые на языке компетенций выделены в три основные группы:

- универсальные,
- общепрофессиональные,
- профессиональные.

Универсальные компетенции:

Шифр	Универсальные компетенции (УК):	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Наименования учебных дисциплин, практик, НИР, ВКР, формирующих компетенцию в соответствии с учебным планом
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Не предусмотрены	История России Теория вероятностей и математическая статистика Философия Основы кибернетики Проектная деятельность Теория систем и системный анализ Научно-исследовательская работа Подготовка и защита ВКР
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не предусмотрены	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта Экономика и предпринимательство Основы DevOps и DataOps Проектная деятельность Предпринимательство в ИТ Подготовка и защита ВКР
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Не предусмотрены	Основы деловой коммуникации Проектная деятельность Технологическая практика Подготовка и защита ВКР
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых)	Не предусмотрены	Иностранный язык Основы деловой коммуникации Основы кибернетики Проектная деятельность Предпринимательство в ИТ

	языке(ах)		Подготовка и защита ВКР
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Не предусмотрены	История России Основы деловой коммуникации Проектная деятельность Подготовка и защита ВКР Подготовка и защита ВКР
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Не предусмотрены	История России Философия Проектная деятельность Технологическая практика Научно-исследовательская работа Подготовка и защита ВКР
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Не предусмотрены	Физическая культура и спорт Элективный курс по физической культуре Подготовка и защита ВКР
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Не предусмотрены	Безопасность жизнедеятельности Проектная деятельность Подготовка и защита ВКР

УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Не предусмотрены	Экономика и предпринимательство Проектная деятельность Подготовка и защита ВКР
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Не предусмотрены	Проектная деятельность Основы антикоррупционной политики в Российской Федерации Подготовка и защита ВКР
УК-11	Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информациейс учетом требований информационной безопасности УК-11.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий	Основы ИКТ Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта Языки программирования для анализа данных Интеллектуальные технологии информационной безопасности Прикладные задачи искусственного интеллекта Проектная деятельность Подготовка и защита ВКР

Общепрофессиональные компетенции:

Шифр	Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Наименования учебных дисциплин, практик, НИР, ВКР, формирующих компетенцию в соответствии с учебным планом
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Не предусмотрены	Аналитическая геометрия Математический анализ Начертательная геометрия и инженерная графика Основы ИКТ Интегралы и дифференциальные уравнения Линейная алгебра и функции нескольких переменных Математические основы дискретных систем Теория вероятностей и математическая статистика Физика Базы данных Языки программирования для анализа данных Методы машинного обучения и искусственного интеллекта Основы кибернетики Прикладные методы оптимизации Математическая логика и исследование операций Теория систем и системный анализ Технологическая практика Подготовка и защита ВКР
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	Не предусмотрены	Алгоритмизация и программирование Начертательная геометрия и инженерная графика

	программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности		Основы ИКТ Архитектура ЭВМ Базы данных Языки программирования для анализа данных Основы кибернетики Технологическая практика Подготовка и защита ВКР
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Не предусмотрены	Математические основы дискретных систем Физика Сети и телекоммуникации Интеллектуальные технологии информационной безопасности Основы кибернетики Проектно-технологическая практика Технологическая практика Подготовка и защита ВКР
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Не предусмотрены	Физика Метрология, стандартизация и сертификация Подготовка и защита ВКР
ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Не предусмотрены	Архитектура ЭВМ Базы данных Сети и телекоммуникации Предпринимательство в ИТ Управление ИТ-проектами Технологическая практика Подготовка и защита ВКР

ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Не предусмотрены	Сети и телекоммуникации Экономика и предпринимательство Подготовка и защита ВКР
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Не предусмотрены	Алгоритмизация и программирование Архитектура ЭВМ Сети и телекоммуникации Проектно-технологическая практика Подготовка и защита ВКР
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Не предусмотрены	Базы данных Языки программирования для анализа данных Методы машинного обучения и искусственного интеллекта Технология разработки программных систем Методы глубокого машинного обучения Языки Интернет-программирования Подготовка и защита ВКР
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Не предусмотрены	Базы данных Сети и телекоммуникации Языки программирования для анализа данных Математическая логика и исследование операций Предпринимательство в ИТ Технологическая практика Подготовка и защита ВКР

ОПК-10	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Основы ИКТ Математические основы дискретных систем Базы данных Сбор и управление большими данными Экономика и предпринимательство Прикладные задачи искусственного интеллекта Прикладные методы оптимизации Междисциплинарный курсовой проект Подготовка и защита ВКР
ОПК-11	ОПК-11. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Экономика и предпринимательство Прикладные задачи искусственного интеллекта Теория систем и системный анализ Междисциплинарный курсовой проект Предпринимательство в ИТ Управление ИТ-проектами Технологическая практика Подготовка и защита ВКР

Профессиональные компетенции:

Шифр	Профессиональные компетенции (ПК):	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Код и наименование профессионального стандарта, код и формулировка ОТФ и ТФ (в случае использования)	Наименования учебных дисциплин, практик, НИР, ВКР, формирующих компетенцию в соответствии с учебным планом
ПК-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	Не предусмотрены	40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам: ТФ B/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Проектная деятельность Теория систем и системный анализ Технологическая практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-2	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	Не предусмотрены	06.015 Специалист по информационным системам: ТФ C/07.6 Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации), ТФ C/08.6 Разработка модели бизнес-процессов заказчика, ТФ C/22.6 Создание	Метрология, стандартизация и сертификация Технология разработки программных систем Проектная деятельность Научно-исследовательская работа Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР

			пользовательской документации к ИС.	
ПК-3	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	ПК-1 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Основы ИКТ Языки программирования для анализа данных Сбор и управление большими данными Прикладные задачи искусственного интеллекта Проектная деятельность Междисциплинарный курсовой проект Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-4	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта ПК-4.3.Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	ПК-2 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Алгоритмизация и программирование Языки программирования для анализа данных Основы в DevOps и DataOps Математическая статистика для анализа данных Проектная деятельность Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР

ПК-5	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта ПК-5.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	ПК-3 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Базы данных Проектная деятельность Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-6	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей ПК-6.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	ПК-4 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Языки программирования для анализа данных Методы машинного обучения и искусственного интеллекта Математическая статистика для анализа данных Проектная деятельность Технологии MLOps Междисциплинарный курсовой проект Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-7	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ПК-7.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	ПК-5 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Языки программирования для анализа данных Методы машинного обучения и искусственного интеллекта Методы глубокого машинного обучения Сбор и управление большими данными Прикладные задачи искусственного интеллекта Математическая статистика для анализа данных Проектная деятельность Междисциплинарный курсовой проект Обучение с подкреплением

				Технологии «мягких вычислений» Распознавание и синтез речи Обработка естественного языка (NLP) Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ текста Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-8	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-8.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-6 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Методы глубокого машинного обучения Проектная деятельность Междисциплинарный курсовой проект Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-9	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	ПК-7 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Языки программирования для анализа данных Методы глубокого машинного обучения Сбор и управление большими данными Проектная деятельность Междисциплинарный курсовой проект Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-10	Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	ПК-8 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Сбор и управление большими данными Прикладные задачи искусственного интеллекта Проектная деятельность Предиктивные модели и прикладная аналитика Продуктовая аналитика Компьютерное зрение

		ПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных		Интеллектуальный анализ текста Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР
ПК-11	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-11.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» ПК-11.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	ПК-9 Модель компетенций по искусственному интеллекту	Проектная деятельность Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений Распознавание и синтез речи Обработка естественного языка (NLP) Компьютерное зрение Интеллектуальный анализ текста Преддипломная практика Подготовка и защита ВКР

1.7. Структура основной профессиональной образовательной программы

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений.

К обязательной части программы бакалавриата относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций, определяемых ФГОС ВО.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных и профессиональных компетенций, включены в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к обязательной части программы и дисциплины (модули), относящиеся к части, формируемой участниками образовательных отношений;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль **Системы искусственного интеллекта**

Структура ОПОП		Объем ОПОП в зачетных единицах
Блок Б1	Дисциплины (модули)	209
Блок Б2	Практика	22
Блок Б3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем ОПОП		240

Полный перечень дисциплин, относящихся к обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП, отображен в прилагаемом Учебном плане.

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Производственная практика проводится в целях получения профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Типы проводимых практик указаны в прилагаемом Учебном плане.

Способы проведения практики: стационарная и (или) выездная.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой бакалавриата.

1.8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение ОПОП

Наименования объектов и средств материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательного процесса в соответствии с ФГОС ВО бакалавриата определено в рабочих программах дисциплин и практик.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду НГИЭУ.

Электронная информационно-образовательная среда НГИЭУ обеспечивает: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы; фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата; проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

НГИЭУ обеспечен необходимым для реализации ОПОП комплектом лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства, состав которого определен в рабочих программах дисциплин и практик.

Обучающиеся обеспечены в полном объеме печатными изданиями и (или) доступом (удаленным доступом) к электронно-библиотечным системам, а также к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам, состав которых определен в рабочих программах дисциплин.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

1.9. Применяемые механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся

При реализации ОПОП выполняются требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся в соответствии с ФГОС ВО в рамках системы внутренней оценки качества НГИЭУ, а также системы внешней оценки, в которой университет принимает участие на добровольной основе.

1.10. Особенности организации образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В НГИЭУ созданы специальные условия для получения высшего образования по ОПОП инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья и выполняются требования Минобрнауки о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования для данной категории обучающихся. Содержание ОПОП и условия организации обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированными программами, которые разрабатываются университетом в случае зачисления указанных выше обучающихся, а для инвалида также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

2. Учебный план, календарный учебный график, матрица компетенций, рабочие программы и фонды оценочных средств дисциплин, программы практик, программа и фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации, рабочие программы и фонды оценочных средств факультативных дисциплин

Учебный план, календарный учебный график, матрица компетенций, рабочие программы и фонды оценочных средств дисциплин, программы практик, программа и фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации, а также рабочие программы и фонды оценочных средств факультативных дисциплин являются неотъемлемой составляющей данной основной профессиональной образовательной программы (Приложения 1 – 10).

Календарный план, порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяются локальными нормативными актами НГИЭУ.

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Календарный учебный график

направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль: Системы искусственного интеллекта

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь					Январь				Февраль				Март					Апрель				Май				Июнь					Июль				Август			
Числа	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 30	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 4	5 - 11	12 - 18	19 - 25	26 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 1	2 - 8	9 - 15	16 - 22	23 - 29	30 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 3	4 - 10	11 - 17	18 - 24	25 - 31	1 - 7	8 - 14	15 - 21	22 - 28	29 - 5	6 - 12	13 - 19	20 - 26	27 -2	3 - 9	10 - 16	17 - 23	24 - 31
Нед	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
I										*								*	*				Э	К		*	*													У	Э	Э									
																		*	*			Э	Э	К																У	Э	Э	К	К	К	К				
																		*	*		Э	Э	Э	К																У	Э	Э								
																		*			Э	Э	Э	К																У	Э	Э								
																		*																*							У	Э	Э								
																		*																																		
II										*								*	*				Э	К		*	*															Э	П	П	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	*		Э																															
																		*	*		Э																															
																		*	*																																		
																		*																																		
																		*																																		
III										*								*	*		Э	Э	Э	К		*	*																Э	К	К	К	К	К	К	К	К
																		*	*		Э																															
																		*	*		Э																															
																		*																																		
																		*																																		
																		*																																		
IV										*								H	*	Н	Н	Э	К			*	*															Д	К									
																		*	*																										К								
																		*	*	Н	Э	Э	К																				К								
																		*	Н	Н	Э	К																					К								
																	Н	*	Н																										К								

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8	Всего	
	Теоретическое обучение	18 4/6	16 4/6	35 2/6	18 4/6	16 5/6	35 3/6	18 2/6	19 5/6	38 1/6	16 4/6	4 4/6	21 2/6	130 2/6
Э	Экзаменационные сессии	2	2	4	2 4/6	1 2/6	4	2	1 2/6	3 2/6	1 2/6		1 2/6	12 4/6
У	Учебная практика		2	2										2
Н	Научно-исслед. работа										2	3 2/6	5 2/6	5 2/6
П	Производственная практика					2	2							2
Пд	Преддипломная практика											6	6	6
ПА	Повторная, вторая повторная промежуточная аттестация													
Д	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной											6	6	6
Г	Подготовка к сдаче и сдача гос. экзамена													
К	Каникулы	1	7 1/6	8 1/6	1	7	8	1	7	8	1	8 3/6	9 3/6	33 4/6
К	Продолжительность каникул	7 дн	52 дн	59 дн	7 дн	50 дн	57 дн	7 дн	50 дн	57 дн	7 дн	61 дн	68 дн	241 дн
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресенья)	1 4/6 (10 дн)	5/6 (5 дн)	2 3/6 (15 дн)	1 4/6 (10 дн)	5/6 (5 дн)	2 3/6 (15 дн)	1 4/6 (10 дн)	5/6 (5 дн)	2 3/6 (15 дн)	1 4/6 (10 дн)	5/6 (5 дн)	2 3/6 (15 дн)	10 (60 дн)
Продолжительность обучения		более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			более 39 нед.			
Итого		23 2/6	28 4/6	**52**	24	28	**52**	23	29	**52**	22 4/6	29 2/6	**52**	208

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Утверждаю

Проректор по УР

Ж. В. Касимова

"25"декабря 2023 г.

План одобрен Ученым советом вуза

Протокол № 10 от "25" декабря 2023 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавров

направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль Системы искусственного интеллекта

Форма обучения	очная
Уровень образования	*ВО (бакалавриат)*
Срок обучения	4 года
Год начала подготовки	2024
Образовательный стандарт	№ 929 от 19.09.2017

СОГЛАСОВАНО

Начальник УУ Шлыкова Л.В.

Директор института Шамин А.А.

Зав. кафедрой Сутягина Н.И.

-	-	-	-	Формы пром. атт.					з.е.		Итого акад.часов							Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		Закрепленная кафедра	
																		Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8		
Считать в плане	Индекс	Наименование	Блок/часть	Экзамен	Зачет	Зачет с оц.	КП	КР	Экспертное	Факт	Экспертное	По плану	Конт. раб.	Ауд.	СР	Контроль	Пр. подгот	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	Код	Наименование
Блок 1.Дисциплины (модули)									208	208	7816	7816	3620	3620	3512	684		31	26	30	27	30	30	27	7		
Обязательная часть									148	148	5328	5328	2378	2378	2374	576		31	26	27	19	24	16	5			
+	Б1.О.01	Аналитическая геометрия	Б1.О		1				3	3	108	108	68	68	40			3								8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.02	Иностранный язык	Б1.О			246			12	12	432	432	204	204	228			2	2	2	2	2	2			4	Гуманитарные науки
+	Б1.О.03	Математический анализ	Б1.О	1					5	5	180	180	85	85	59	36		5								8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.04	Физическая культура и спорт	Б1.О		1				2	2	72	72	64	64	8			2								21	Физическая культура
+	Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	Б1.О	12					12	12	432	432	221	221	139	72		7	5							11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.06	История России	Б1.О		1	2			4	4	144	144	104	104	40			2	2							4	Гуманитарные науки
+	Б1.О.07	Начертательная геометрия и инженерная графика	Б1.О		1				3	3	108	108	51	51	57			3								11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.08	Основы ИКТ	Б1.О	1					7	7	252	252	85	85	131	36		7								8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.09	Интегралы и дифференциальные уравнения	Б1.О	2					5	5	180	180	85	85	59	36			5							8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.10	Линейная алгебра и функции нескольких переменных	Б1.О		2				4	4	144	144	68	68	76				4							8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	Б1.О	2					4	4	144	144	68	68	76				4							8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.12	Физика	Б1.О	2					4	4	144	144	68	68	40	36			4							8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	Б1.О	34					6	6	216	216	85	85	59	72				3	3					11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.14	Базы данных	Б1.О		3			4	6	6	216	216	68	68	148					4	2					8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	Б1.О		3				2	2	72	72	34	34	38					2						17	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности
+	Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	Б1.О		3				3	3	108	108	51	51	57					3						1	Организация и менеджмент
+	Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	Б1.О	3					4	4	144	144	85	85	23	36				4						13	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
+	Б1.О.18	Теория вероятностей и математическая статистика	Б1.О	3					5	5	180	180	85	85	59	36				5						8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	Б1.О	3					4	4	144	144	51	51	57	36				4						8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	Б1.О	45				6	10	10	360	360	136	136	152	72					4	4	2			8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.21	Технология разработки программных систем	Б1.О		4			5	7	7	252	252	51	51	201						5	2				11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.22	Философия	Б1.О		4				3	3	108	108	51	51	57						3					4	Гуманитарные науки
+	Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	Б1.О	56				7	9	9	324	324	119	119	133	72						4	3	2		8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	Б1.О		5				3	3	108	108	34	34	74							3				4	Гуманитарные науки
+	Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	Б1.О	5					5	5	180	180	68	68	76	36						5				8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	Б1.О		5				4	4	144	144	68	68	76							4				3	Экономика и автоматизация бизнес-процессов
+	Б1.О.27	Безопасность жизнедеятельности	Б1.О		6				3	3	108	108	68	68	40								3			17	Охрана труда и безопасность жизнедеятельности
+	Б1.О.28	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	Б1.О		6				3	3	108	108	51	51	57								3			11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.29	Основы кибернетики	Б1.О		6				3	3	108	108	51	51	57								3			11	Информационные системы и технологии
+	Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	Б1.О		7				3	3	108	108	51	51	57									3		8	Математика и вычислительная техника
Часть, формируемая участниками образовательных отношений									60	60	2488	2488	1242	1242	1138	108				3	8	6	14	22	7		
+	Б1.В.01	Основы DevOps и DataOps	Б1.В		3				3	3	108	108	34	34	74					3						11	Информационные системы и технологии
+	Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	Б1.В		4				4	4	144	144	68	68	76						4					8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.03	Прикладные методы оптимизации	Б1.В		4				4	4	144	144	68	68	76						4					8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.04	Проектная деятельность	Б1.В		5			67	6	6	216	216	17	17	199							2	2	2		8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.05	Языки интернет-программирования	Б1.В	6					4	4	144	144	85	85	23	36							4			11	Информационные системы и технологии
+	Б1.В.06	Математическая логика и исследование операций	Б1.В			7			4	4	144	144	85	85	59									4		8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	Б1.В	7					4	4	144	144	68	68	40	36								4		8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	Б1.В			7			4	4	144	144	68	68	76									4		11	Информационные системы и технологии
+	Б1.В.09	Технологии MLOps	Б1.В	7					4	4	144	144	68	68	40	36								4		11	Информационные системы и технологии
+	Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	Б1.В				8		3	3	108	108			108										3	8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.ДВ.01	**Дисциплина по выбору 1**	**Б1.В**		**23456**						**328**	**328**	**328**	**328**													

+	Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	Б1.В		23456						328	328	328	328												21	Физическая культура
+	Б1.В.ДВ.02	**Дисциплина по выбору 2**	**Б1.В**		**5**				4	**4**	**144**	**144**	**68**	**68**	**76**							4					
+	Б1.В.ДВ.02.01	Предиктивные модели и прикладная аналитика	Б1.В		5				4	4	144	144	68	68	76							4				8	Математика и вычислительная техника
-	Б1.В.ДВ.02.02	Продуктовая аналитика	Б1.В		5				4	4	144	144	68	68	76							4				8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.ДВ.03	**Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)**	**Б1.В**		**6**				4	**4**	**144**	**144**	**68**	**68**	**76**								4				
+	Б1.В.ДВ.03.01	Обучение с подкреплением	Б1.В		6				4	4	144	144	68	68	76								4			8	Математика и вычислительная техника
-	Б1.В.ДВ.03.02	Технологии "мягких вычислений"	Б1.В		6				4	4	144	144	68	68	76								4			8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.ДВ.04	**Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)**	**Б1.В**		**6**				4	**4**	**144**	**144**	**85**	**85**	**59**								4				
+	Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	Б1.В		6				4	4	144	144	85	85	59								4			8	Математика и вычислительная техника
-	Б1.В.ДВ.04.02	Управление ИТ-проектами	Б1.В		6				4	4	144	144	85	85	59								4			8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.ДВ.05	**Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)**	**Б1.В**		**7**				4	**4**	**144**	**144**	**68**	**68**	**76**									4			
+	Б1.В.ДВ.05.01	Обработка естественного языка (NLP)	Б1.В		7				4	4	144	144	68	68	76									4		8	Математика и вычислительная техника
-	Б1.В.ДВ.05.02	Распознавание и синтез речи	Б1.В		7				4	4	144	144	68	68	76									4		8	Математика и вычислительная техника
+	Б1.В.ДВ.06	**Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)**	**Б1.В**		**8**				4	**4**	**144**	**144**	**64**	**64**	**80**										4		
+	Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	Б1.В		8				4	4	144	144	64	64	80										4	8	Математика и вычислительная техника
-	Б1.В.ДВ.06.02	Компьютерное зрение	Б1.В		8				4	4	144	144	64	64	80										4	8	Математика и вычислительная техника
Блок 2.Практика									23	23	828	828			828		828		3		3			3	14		
Обязательная часть									6	6	216	216			216		216		3		3						
+	Б2.О.01(У)	Проектно-технологическая практика	Б2.О			2			3	3	108	108			108		108		3							8	Математика и вычислительная техника
+	Б2.О.02(П)	Технологическая практика	Б2.О			4			3	3	108	108			108		108				3					8	Математика и вычислительная техника
Часть, формируемая участниками образовательных отношений									17	17	612	612			612		612							3	14		
+	Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	Б2.В			78			8	8	288	288			288		288							3	5	8	Математика и вычислительная техника
+	Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	Б2.В			8			9	9	324	324			324		324								9	8	Математика и вычислительная техника
Блок 3.Государственная итоговая аттестация									9	9	324	324			324										9		
+	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	Б3						9	9	324	324			324										9	8	Математика и вычислительная техника
ФТД.Факультативы									4	4	144	144	68	68	76							2	2				
Часть, формируемая участниками образовательных отношений									4	4	144	144	68	68	76							2	2				
+	ФТД.В.01	История науки и техники	ФТД.В		5				2	2	72	72	34	34	38							2				8	Математика и вычислительная техника
+	ФТД.В.02	Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации	ФТД.В		6				2	2	72	72	34	34	38								2			1	Организация и менеджмент
К.М.Комплексные модули																											
+	К.М.01	**Модуль 1**	**К.М**																								

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК
УК-1.1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	-
УК-1.2	Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-
УК-1.3	Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.	-
Б1.О.06	История России	
Б1.О.18	Теория вероятностей и математическая статистика	
Б1.О.22	Философия	
Б1.О.29	Основы кибернетики	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК
УК-2.1	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы.	-
УК-2.2	Умеет определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; соотносить главное и второстепенное, решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	-
УК-2.3	Имеет практический опыт применения нормативной базы и решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	-
Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	
Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	
Б1.В.01	Основы DevOps и DataOps	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК
УК-3.1	Знает различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия.	-
УК-3.2	Умеет строить отношения с окружающими людьми, с коллегами.	-
УК-3.3	Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.	-
Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК
УК-4.1	Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации.	-
УК-4.2	Умеет выражать свои мысли на государственном, родном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации.	-
УК-4.3	Имеет практический опыт составления текстов на государственном и родном языках, опыт перевода текстов с иностранного языка на родной, опыт говорения на государственном и иностранном языках.	-
Б1.О.02	Иностранный язык	
Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	
Б1.О.29	Основы кибернетики	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК
УК-5.1	Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.	-
УК-5.2	Умеет вести коммуникацию с представителями иных национальностей и конфессий с соблюдением этических и межкультурных норм.	-
УК-5.3	Имеет практический опыт анализа философских и исторических фактов, опыт оценки явлений культуры.	-
Б1.О.06	История России	
Б1.О.22	Философия	
Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК
УК-6.1	Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	-
УК-6.2	Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.	-
УК-6.3	Имеет практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	-
Б1.О.06	История России	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК
УК-7.1	Знает основы здорового образа жизни, здоровье-сберегающих технологий, физической культуры.	-
УК-7.2	Умеет выполнять комплекс физкультурных упражнений.	-
УК-7.3	Имеет практический опыт занятий физической культурой.	-
Б1.О.04	Физическая культура и спорт	
Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК
УК-8.1	Знает основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.	-

	УК-8.2	Умеет оказать первую помощь в чрезвычайных ситуациях, создавать безопасные условия реализации профессиональной деятельности.	-
	УК-8.3	Имеет практический опыт поддержания безопасных условий жизнедеятельности.	-
	Б1.О.27	Безопасность жизнедеятельности	
	Б1.В.04	Проектная деятельность	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-9		Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК
	УК-9.1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития	-
	УК-9.2	Применяет методы финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, контролирует личные финансы и экономические риски	-
	УК-9.3	Имеет навыки принятия экономических решений в различных областях жизнедеятельности	-
	Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	
	Б1.В.04	Проектная деятельность	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-10		Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК
	УК-10.1	Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией, а также способы профилактики и формирования нетерпимого отношения к ним	-
	УК-10.2	Организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции, терроризма и экстремизма в обществе	-
	УК-10.3	Имеет практический опыт общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции, экстремизму, терроризму	-
	Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	
	Б1.В.04	Проектная деятельность	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
УК-11		Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	УК
	УК-11.1	Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности	-
	УК-11.2	Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности	-
	УК-11.3	Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий	-
	Б1.О.08	Основы ИКТ	
	Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	
	Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
	Б1.О.28	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	
	Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
	Б1.В.04	Проектная деятельность	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1		Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК
	ОПК-1.1	Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.	-
	ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	-
	ОПК-1.3	Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	-
	Б1.О.01	Аналитическая геометрия	
	Б1.О.03	Математический анализ	
	Б1.О.07	Начертательная геометрия и инженерная графика	
	Б1.О.08	Основы ИКТ	
	Б1.О.09	Интегралы и дифференциальные уравнения	
	Б1.О.10	Линейная алгебра и функции нескольких переменных	
	Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	
	Б1.О.12	Физика	
	Б1.О.14	Базы данных	
	Б1.О.18	Теория вероятностей и математическая статистика	
	Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
	Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	
	Б1.О.29	Основы кибернетики	
	Б1.В.03	Прикладные методы оптимизации	
	Б1.В.06	Математическая логика и исследование операций	
	Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	
	Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2		Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК
	ОПК-2.1	Знать: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	-
	ОПК-2.2	Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	-
	ОПК-2.3	Иметь навыки: применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	-
	Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	
	Б1.О.07	Начертательная геометрия и инженерная графика	
	Б1.О.08	Основы ИКТ	
	Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	
	Б1.О.14	Базы данных	
	Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
	Б1.О.29	Основы кибернетики	
	Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-3		Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК
	ОПК-3.1	Знать: принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	-

ОПК-3.2	Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	-
ОПК-3.3	Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научноисследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	-
Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	
Б1.О.12	Физика	
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	
Б1.О.28	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	
Б1.О.29	Основы кибернетики	
Б2.О.01(У)	Проектно-технологическая практика	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК
ОПК-4.1	Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	-
ОПК-4.2	Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	-
ОПК-4.3	Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.	-
Б1.О.12	Физика	
Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК
ОПК-5.1	Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.	-
ОПК-5.2	Уметь: выполнять параметрическую настройку ИС.	-
ОПК-5.3	Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	-
Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	
Б1.О.14	Базы данных	
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК
ОПК-6.1	Знать: принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	-
ОПК-6.2	Уметь: разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	-
ОПК-6.3	Иметь навыки: разработки бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	-
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	
Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	
Б1.В.ДВ.04.02	Управление ИТ-проектами	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК
ОПК-7.1	Знать: методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	-
ОПК-7.2	Уметь: производить коллективную настройку и наладку программноаппаратных комплексов	-
ОПК-7.3	Иметь навыки: коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов	-
Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	
Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	
Б2.О.01(У)	Проектно-технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК
ОПК-8.1	Знать: основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	-
ОПК-8.2	Уметь: применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.	-
ОПК-8.3	Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	-
Б1.О.14	Базы данных	
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	
Б1.О.21	Технология разработки программных систем	
Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	
Б1.В.05	Языки интернет-программирования	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК
ОПК-9.1	Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	-
ОПК-9.2	Уметь: использовать программные средства для решения практических задач	-
ОПК-9.3	Иметь навыки: использования программных средств для решения практических задач	-
Б1.О.14	Базы данных	
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.В.06	Математическая логика и исследование операций	
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-10	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК
ОПК-10.1	Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов	-
ОПК-10.2	Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	-

Б1.О.08	Основы ИКТ	
Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	
Б1.О.14	Базы данных	
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	
Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
Б1.В.03	Прикладные методы оптимизации	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-11	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК
ОПК-11.1	Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	-
ОПК-11.2	Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	-
Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	
Б1.В.ДВ.04.02	Управление ИТ-проектами	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПК
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПК
Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	
Б1.О.21	Технология разработки программных систем	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК
ПК-3.1	Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	-
ПК-3.2	Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	-
ПК-3.3	Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	-
Б1.О.08	Основы ИКТ	
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК
ПК-4.1	Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта	-
ПК-4.2	Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	-
ПК-4.3	Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	-
Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.В.01	Основы DevOps и DataOps	
Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК
ПК-5.1	Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	-
ПК-5.2	Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	-
Б1.О.14	Базы данных	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК
ПК-6.1	Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	-
ПК-6.2	Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей	-
ПК-6.3	Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	-
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	
Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	

Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.09	Технологии MLOps	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-7	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК
ПК-7.1	Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	-
ПК-7.2	Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач	-
ПК-7.3	Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	-
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б1.В.ДВ.03.01	Обучение с подкреплением	
Б1.В.ДВ.03.02	Технологии "мягких вычислений"	
Б1.В.ДВ.05.01	Обработка естественного языка (NLP)	
Б1.В.ДВ.05.02	Распознавание и синтез речи	
Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	
Б1.В.ДВ.06.02	Компьютерное зрение	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-8	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК
ПК-8.1	Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	-
ПК-8.2	Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	-
Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-9	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК
ПК-9.1	Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	-
ПК-9.2	Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	-
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	
Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	
Б1.В.ДВ.02.01	Предиктивные модели и прикладная аналитика	
Б1.В.ДВ.02.02	Продуктовая аналитика	
Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	
Б1.В.ДВ.06.02	Компьютерное зрение	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-10	Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК
ПК-10.1	Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	-
ПК-10.2	Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	-
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-11	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК
ПК-11.1	Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	-
ПК-11.2	Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	-
ПК-11.3	Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	-
ПК-11.4	Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	-
Б1.В.04	Проектная деятельность	
Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	
Б1.В.ДВ.05.01	Обработка естественного языка (NLP)	
Б1.В.ДВ.05.02	Распознавание и синтез речи	
Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	
Б1.В.ДВ.06.02	Компьютерное зрение	
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	

Индекс	Блок/ часть	Наименование	Формируемые компетенции
Б1		Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б1.О		Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10
Б1.О.01	Б1.О	Аналитическая геометрия	ОПК-1
Б1.О.02	Б1.О	Иностранный язык	УК-4
Б1.О.03	Б1.О	Математический анализ	ОПК-1
Б1.О.04	Б1.О	Физическая культура и спорт	УК-7
Б1.О.05	Б1.О	Алгоритмизация и программирование	ОПК-2; ОПК-7; ПК-4
Б1.О.06	Б1.О	История России	УК-1; УК-5; УК-6
Б1.О.07	Б1.О	Начертательная геометрия и инженерная графика	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.08	Б1.О	Основы ИКТ	УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-10; ПК-3
Б1.О.09	Б1.О	Интегралы и дифференциальные уравнения	ОПК-1
Б1.О.10	Б1.О	Линейная алгебра и функции нескольких переменных	ОПК-1
Б1.О.11	Б1.О	Математические основы дискретных систем	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-10
Б1.О.12	Б1.О	Физика	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.13	Б1.О	Архитектура ЭВМ	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7
Б1.О.14	Б1.О	Базы данных	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-5; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПК-5
Б1.О.15	Б1.О	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-4; ПК-2
Б1.О.16	Б1.О	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	УК-2; УК-10; УК-11
Б1.О.17	Б1.О	Сети и телекоммуникации	ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-9
Б1.О.18	Б1.О	Теория вероятностей и математическая статистика	УК-1; ОПК-1
Б1.О.19	Б1.О	Языки программирования для анализа данных	УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-8; ОПК-9; ПК-3; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-9
Б1.О.20	Б1.О	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	ОПК-1; ОПК-8; ПК-6; ПК-7
Б1.О.21	Б1.О	Технология разработки программных систем	ОПК-8; ПК-2
Б1.О.22	Б1.О	Философия	УК-1; УК-5
Б1.О.23	Б1.О	Методы глубокого машинного обучения	ОПК-8; ПК-8; ПК-9
Б1.О.24	Б1.О	Основы деловой коммуникации	УК-3; УК-4; УК-5
Б1.О.25	Б1.О	Сбор и управление большими данными	ОПК-10; ПК-3; ПК-7; ПК-9; ПК-10
Б1.О.26	Б1.О	Экономика и предпринимательство	УК-2; УК-9; ОПК-6; ОПК-10; ОПК-11
Б1.О.27	Б1.О	Безопасность жизнедеятельности	УК-8
Б1.О.28	Б1.О	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	УК-11; ОПК-3
Б1.О.29	Б1.О	Основы кибернетики	УК-1; УК-4; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3
Б1.О.30	Б1.О	Прикладные задачи искусственного интеллекта	УК-11; ОПК-10; ОПК-11; ПК-3; ПК-7; ПК-10
Б1.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-6; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б1.В.01	Б1.В	Основы DevOps и DataOps	УК-2; ПК-4
Б1.В.02	Б1.В	Математическая статистика для анализа данных	ПК-4; ПК-6; ПК-7
Б1.В.03	Б1.В	Прикладные методы оптимизации	ОПК-1; ОПК-10
Б1.В.04	Б1.В	Проектная деятельность	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б1.В.05	Б1.В	Языки интернет-программирования	ОПК-8
Б1.В.06	Б1.В	Математическая логика и исследование операций	ОПК-1; ОПК-9
Б1.В.07	Б1.В	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	ПК-4; ПК-5; ПК-11
Б1.В.08	Б1.В	Теория систем и системный анализ	УК-1; ОПК-1; ОПК-11; ПК-1
Б1.В.09	Б1.В	Технологии MLOps	ПК-6
Б1.В.10	Б1.В	Междисциплинарный курсовой проект	ОПК-10; ОПК-11; ПК-3; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9
Б1.В.ДВ.01	Б1.В	Дисциплина по выбору 1	УК-7
Б1.В.ДВ.01.01	Б1.В	Элективный курс по физической культуре и спорту	УК-7
Б1.В.ДВ.02	Б1.В	Дисциплина по выбору 2	ПК-9
Б1.В.ДВ.02.01	Б1.В	Предиктивные модели и прикладная аналитика	ПК-9
Б1.В.ДВ.02.02	Б1.В	Продуктовая аналитика	ПК-9
Б1.В.ДВ.03	Б1.В	Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)	ПК-7
Б1.В.ДВ.03.01	Б1.В	Обучение с подкреплением	ПК-7
Б1.В.ДВ.03.02	Б1.В	Технологии "мягких вычислений"	ПК-7
Б1.В.ДВ.04	Б1.В	Дисциплины (модули) по выбору 4 (ДВ.4)	УК-2; УК-4; ОПК-6; ОПК-9; ОПК-11
Б1.В.ДВ.04.01	Б1.В	Предпринимательство в ИТ	УК-2; УК-4; ОПК-6; ОПК-9; ОПК-11
Б1.В.ДВ.04.02	Б1.В	Управление ИТ-проектами	ОПК-6; ОПК-11
Б1.В.ДВ.05	Б1.В	Дисциплины (модули) по выбору 5 (ДВ.5)	ПК-7; ПК-11
Б1.В.ДВ.05.01	Б1.В	Обработка естественного языка (NLP)	ПК-7; ПК-11
Б1.В.ДВ.05.02	Б1.В	Распознавание и синтез речи	ПК-7; ПК-11
Б1.В.ДВ.06	Б1.В	Дисциплины (модули) по выбору 6 (ДВ.6)	ПК-7; ПК-9; ПК-11
Б1.В.ДВ.06.01	Б1.В	Интеллектуальный анализ текста	ПК-7; ПК-9; ПК-11
Б1.В.ДВ.06.02	Б1.В	Компьютерное зрение	ПК-7; ПК-9; ПК-11
Б2		Практика	УК-1; УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-9; ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б2.О		Обязательная часть	УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-7; ОПК-9; ОПК-11; ПК-1
Б2.О.01(У)	Б2.О	Проектно-технологическая практика	ОПК-3; ОПК-7
Б2.О.02(П)	Б2.О	Технологическая практика	УК-3; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-9; ОПК-11; ПК-1
Б2.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б2.В.01(Н)	Б2.В	Научно-исследовательская работа	УК-1; УК-6; ПК-1; ПК-2
Б2.В.02(Пд)	Б2.В	Преддипломная практика	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б3		Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
Б3.01(Д)	Б3	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-10; ПК-11
ФТД		Факультативы	
ФТД.В		Часть, формируемая участниками образовательных отношений	
ФТД.В.01	ФТД.В	История науки и техники	
ФТД.В.02	ФТД.В	Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации	
К.М		Комплексные модули	
К.М.01	К.М	Модуль 1	

Индекс	Наименование	Компетенции	Требования к образованию
06	СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ		
06.015	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ	ПК-2	
C	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-2	Высшее образование - бакалавриат
C/07.6	Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации) в рамках проекта создания (модификации) ИС	ПК-2	
C/08.6	Разработка модели бизнес-процессов заказчика в рамках проекта создания (модификации) ИС	ПК-2	
C/22.6	Создание пользовательской документации к ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-2	
06.025	СПЕЦИАЛИСТ ПО ДИЗАЙНУ ГРАФИЧЕСКИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ	ПК-1	
E	Юзабилити-тестирование	ПК-1	Высшее образование - бакалавриат
E/06.6	Проведение юзабилити-тестирования	ПК-1	
40	СКВОЗНЫЕ ВИДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ		
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ	ПК-1	
B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ПК-1	Высшее образование - специалитет, магистратура
B/02.6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1	

Индекс	Содержание
ПК-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
06.025	СПЕЦИАЛИСТ ПО ДИЗАЙНУ ГРАФИЧЕСКИХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ ИНТЕРФЕЙСОВ
E	Юзабилити-тестирование
E/06.6	Проведение юзабилити-тестирования
40.011	СПЕЦИАЛИСТ ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИМ РАЗРАБОТКАМ
B	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем
B/02.6	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-2	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию
06.015	СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ
C	Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
C/07.6	Документирование существующих бизнес-процессов организации заказчика (реверс-инжиниринг бизнес-процессов организации) в рамках проекта создания (модификации) ИС
C/08.6	Разработка модели бизнес-процессов заказчика в рамках проекта создания (модификации) ИС
C/22.6	Создание пользовательской документации к ИС в рамках выполнения работ и управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС

№	Индекс	Наименование	Блок/ часть	Семестр 1										Семестр 2										Итого за курс										Каф.	Семестр
				Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель		
					Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего			
ИТОГО (с факультативами)					**1116**								**31**	20 4/6		**1116**								**29**	20 4/6		**2232**								**60**	41 2/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					**1116**								**31**			**1116**								**29**			**2232**								**60**			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)			**54**											**54**											**54**											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)			**54**											**54**											**54**											
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**29,9**											**28,7**											**29,3**											
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**29,9**											**28,7**											**29,3**											
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)														**4,4**											**2,2**											
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					**1116**	**557**	**204**	**34**	**319**		**451**	**108**	**31**	ТО: 18 2/3□ Э: 2		**1008**	**550**	**204**	**51**	**295**		**350**	**108**	**26**	ТО: 16 2/3□ Э: 2		**2124**	**1107**	**408**	**85**	**614**		**801**	**216**	**57**	ТО: 35 1/3□ Э: 4		
1	Б1.О.01	Аналитическая геометрия	Б1.О	За	**108**	68	34		34		40		3													За	**108**	68	34		34		40		3		8	1
2	Б1.О.02	Иностранный язык	Б1.О		**72**	34			34		38		2		ЗаО	**72**	34			34		38		2		ЗаО	**144**	68			68		76		4		4	123456
3	Б1.О.03	Математический анализ	Б1.О	Эк	**180**	85	34		51		59	36	5													Эк	**180**	85	34		51		59	36	5		8	1
4	Б1.О.04	Физическая культура и спорт	Б1.О	За	**72**	64			64		8		2													За	**72**	64			64		8		2		21	1
5	Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	Б1.О	Эк	**252**	119	51	34	34		97	36	7		Эк	**180**	102	51	34	17		42	36	5		Эк(2)	**432**	221	102	68	51		139	72	12		11	12
6	Б1.О.06	История России	Б1.О	За	**72**	51	17		34		21		2		ЗаО	**72**	53	17		36		19		2		За ЗаО	**144**	104	34		70		40		4		4	12
7	Б1.О.07	Начертательная геометрия и инженерная графика	Б1.О	За	**108**	51	17		34		57		3													За	**108**	51	17		34		57		3		11	1
8	Б1.О.08	Основы ИКТ	Б1.О	Эк	**252**	85	51		34		131	36	7													Эк	**252**	85	51		34		131	36	7		8	1
9	Б1.О.09	Интегралы и дифференциальные уравнения	Б1.О												Эк	**180**	85	34		51		59	36	5		Эк	**180**	85	34		51		59	36	5		8	2
10	Б1.О.10	Линейная алгебра и функции нескольких переменных	Б1.О												За	**144**	68	34		34		76		4		За	**144**	68	34		34		76		4		8	2
11	Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	Б1.О												Эк	**144**	68	34		34		76		4		Эк	**144**	68	34		34		76		4		8	2
12	Б1.О.12	Физика	Б1.О												Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		8	2
13	Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	Б1.В												За	**72**	72			72						За	**72**	72			72						21	23456
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(3) За(4)											Эк(4) За(2) ЗаО(2)											Эк(7) За(6) ЗаО(2)												
ПРАКТИКИ		(План)														108						108		3	2		108						108		3	2		
	Б2.О.01(У)	Проектно-технологическая практика													ЗаО	108						108		3	2	ЗаО	108						108		3	2	8	2
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)																																			
КАНИКУЛЫ														1										7 1/6											8 1/6		

№	Индекс	Наименование	Блок/ часть	Семестр 3										Семестр 4										Итого за курс										Каф.	Семестр
				Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель		
					Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				
ИТОГО (с факультативами)					**1156**								**30**	21 2/6		**1152**								**30**	20 1/6		**2308**								**60**	41 3/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					**1156**								**30**			**1152**								**30**			**2308**								**60**			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)			**54,3**											**57,8**											**56,1**											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)			**54**											**54**											**54**											
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**25,5**											**23,3**											**24,4**											
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**25,5**											**23,3**											**24,4**											
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			**4,1**											**4,3**											**4,2**											
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					**1156**	**552**	**238**	**85**	**229**		**460**	**144**	**30**	ТО: 18 2/3□ Э: 2 2/3		**1044**	**463**	**170**	**85**	**208**		**509**	**72**	**27**	ТО: 16 5/6□ Э: 1 1/3		**2200**	**1015**	**408**	**170**	**437**		**969**	**216**	**57**	ТО: 35 1/2□ Э: 4		
1	Б1.О.02	Иностранный язык	Б1.О		**72**	34			34		38		2		ЗаО	**72**	34			34		38		2		ЗаО	**144**	68			68		76		4		4	123456
2	Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	Б1.О	Эк	**108**	34	34				38	36	3		Эк	**108**	51	17	34			21	36	3		Эк(2)	**216**	85	51	34			59	72	6		11	34
3	Б1.О.14	Базы данных	Б1.О	За	**144**	68	34	17	17		76		4		КР	**72**						72		2		За КР	**216**	68	34	17	17		148		6		8	34
4	Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	Б1.О	За	**72**	34	17	17			38		2													За	**72**	34	17	17			38		2		17	3
5	Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	Б1.О	За	**108**	51	17		34		57		3													За	**108**	51	17		34		57		3		1	3
6	Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	Б1.О	Эк	**144**	85	51	34			23	36	4													Эк	**144**	85	51	34			23	36	4		13	3
7	Б1.О.18	Теория вероятностей и математическая статистика	Б1.О	Эк	**180**	85	51		34		59	36	5													Эк	**180**	85	51		34		59	36	5		8	3
8	Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	Б1.О	Эк	**144**	51	17		34		57	36	4													Эк	**144**	51	17		34		57	36	4		8	3
9	Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	Б1.О												Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		8	456
10	Б1.О.21	Технология разработки программных систем	Б1.О												За	**180**	51	34	17			129		5		За	**180**	51	34	17			129		5		11	45
11	Б1.О.22	Философия	Б1.О												За	**108**	51	17		34		57		3		За	**108**	51	17		34		57		3		4	4
12	Б1.В.01	Основы DevOps и DataOps	Б1.В	За	**108**	34	17	17			74		3													За	**108**	34	17	17			74		3		11	3
13	Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	Б1.В												За	**144**	68	34	17	17		76		4		За	**144**	68	34	17	17		76		4		8	4
14	Б1.В.03	Прикладные методы оптимизации	Б1.В												За	**144**	68	34		34		76		4		За	**144**	68	34		34		76		4		8	4
15	Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	Б1.В	За	**76**	76			76						За	**72**	72			72						За(2)	**148**	148			148						21	23456
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(4) За(5)											Эк(2) За(5) ЗаО КР											Эк(6) За(10) ЗаО КР											
ПРАКТИКИ		(План)														108						108		3	2		108						108		3	2		
	Б2.О.02(П)	Технологическая практика													ЗаО	108						108		3	2	ЗаО	108						108		3	2	8	4
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)																																			
КАНИКУЛЫ														1										7											8		

№	Индекс	Наименование	Блок/ часть	Семестр 5										Семестр 6										Итого за курс										Каф.	Семестр
				Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель		
					Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Контроль	Всего			
ИТОГО (с факультативами)					**1224**								**32**	20 2/6		**1188**								**32**	21 1/6		**2412**								**64**	41 3/6		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					**1152**								**30**			**1116**								**30**			**2268**								**60**			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)			**60,9**											**56,3**											**58,6**											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)			**54**											**54**											**54**											
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**23,2**											**24,9**											**24,1**											
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**23,2**											**24,9**											**24,1**											
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)			**4**											**1,9**											**3**											
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					**1224**	**531**	**221**	**68**	**242**		**585**	**108**	**32**	ТО: 18 1/3□ Э: 2		**1188**	**563**	**238**	**136**	**189**		**553**	**72**	**32**	ТО: 19 5/6□ Э: 1 1/3		**2412**	**1094**	**459**	**204**	**431**		**1138**	**180**	**64**	ТО: 38 1/6□ Э: 3 1/3		
1	Б1.О.02	Иностранный язык	Б1.О		**72**	34			34		38		2		ЗаО	**72**	34			34		38		2		ЗаО	**144**	68			68		76		4		4	123456
2	Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	Б1.О	Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		КР	**72**						72		2		Эк КР	**216**	68	34	17	17		112	36	6		8	456
3	Б1.О.21	Технология разработки программных систем	Б1.О	КР	**72**						72		2													КР	**72**						72		2		11	45
4	Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	Б1.О	Эк	**144**	68	34	17	17		40	36	4		Эк	**108**	51	17	17	17		21	36	3		Эк(2)	**252**	119	51	34	34		61	72	7		8	567
5	Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	Б1.О	За	**108**	34	17	17			74		3													За	**108**	34	17	17			74		3		4	5
6	Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	Б1.О	Эк	**180**	68	34	17	17		76	36	5													Эк	**180**	68	34	17	17		76	36	5		8	5
7	Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	Б1.О	За	**144**	68	34		34		76		4													За	**144**	68	34		34		76		4		3	5
8	Б1.О.27	Безопасность жизнедеятельности	Б1.О												За	**108**	68	34	17	17		40		3		За	**108**	68	34	17	17		40		3		17	6
9	Б1.О.28	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	Б1.О												За	**108**	51	17		34		57		3		За	**108**	51	17		34		57		3		11	6
10	Б1.О.29	Основы кибернетики	Б1.О												За	**108**	51	34		17		57		3		За	**108**	51	34		17		57		3		11	6
11	Б1.В.04	Проектная деятельность	Б1.В	За	**72**	17			17		55		2		КР	**72**						72		2		За КР	**144**	17			17		127		4		8	567
12	Б1.В.05	Языки интернет-программирования	Б1.В												Эк	**144**	85	34	34	17		23	36	4		Эк	**144**	85	34	34	17		23	36	4		11	6
13	Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	Б1.В	За	**72**	72			72						За	**36**	36			36						За(2)	**108**	108			108						21	23456
14	Б1.В.ДВ.02.01	Предиктивные модели и прикладная аналитика	Б1.В	За	**144**	68	34		34		76		4													За	**144**	68	34		34		76		4		8	5
15	*Б1.В.ДВ.02.02*	*Продуктовая аналитика*	Б1.В	За	**144**	68	34		34		76		4													За	**144**	68	34		34		76		4		8	5
16	Б1.В.ДВ.03.01	Обучение с подкреплением	Б1.В												За	**144**	68	17	34	17		76		4		За	**144**	68	17	34	17		76		4		8	6
17	*Б1.В.ДВ.03.02*	*Технологии "мягких вычислений"*	Б1.В												За	**144**	68	17	34	17		76		4		За	**144**	68	17	34	17		76		4		8	6
18	Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	Б1.В												За	**144**	85	51	34			59		4		За	**144**	85	51	34			59		4		8	6
19	*Б1.В.ДВ.04.02*	*Управление ИТ-проектами*	Б1.В												За	**144**	85	51	34			59		4		За	**144**	85	51	34			59		4		8	6
20	ФТД.В.01	История науки и техники	ФТД.В	За	**72**	34	34				38		2													За	**72**	34	34				38		2		8	5
21	ФТД.В.02	Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации	ФТД.В												За	**72**	34	34				38		2		За	**72**	34	34				38		2		1	6
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(3) За(6) КР											Эк(2) За(7) ЗаО КР(2)											Эк(5) За(13) ЗаО КР(3)											
ПРАКТИКИ		(План)																																			
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)																																			
КАНИКУЛЫ														1										7											8		

№	Индекс	Наименование	Блок/ часть	Семестр 7										Семестр 8										Итого за курс										Каф.	Семестр
				Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель	Контроль	Академических часов								з.е.	Недель		
					Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль				Всего	Кон такт.	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего			
ИТОГО (с факультативами)					**1080**								**30**	20		**1080**								**30**	20		**2160**								**60**	40		
ИТОГО по ОП (без факультативов)					**1080**								**30**			**1080**								**30**			**2160**								**60**			
УЧЕБНАЯ НАГРУЗКА, (акад.час/нед)		ОП, факультативы (в период ТО)			**54**											**54**										**54**											
		ОП, факультативы (в период экз. сес.)			**54**																						**27**											
		Ауд. нагр. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**24,5**											**13,8**											**19,2**											
		Конт. раб. (ОП - элект. курсы по физ.к.)			**24,5**											**13,8**											**19,2**											
		Ауд. нагр. (элект. курсы по физ.к.)																																				
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)					**972**	**408**	**221**	**136**	**51**		**492**	**72**	**27**	ТО: 16 2/3□ Э: 1 1/3		**252**	**64**	**16**	**32**	**16**		**188**		**7**	ТО: 4 2/3□ Э:		**1224**	**472**	**237**	**168**	**67**		**680**	**72**	**34**	ТО: 21 1/3□ Э: 1 1/3		
1	Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	Б1.О	КР	**72**						72		2													КР	**72**						72		2		8	567
2	Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	Б1.О	За	**108**	51	34	17			57		3													За	**108**	51	34	17			57		3		8	7
3	Б1.В.04	Проектная деятельность	Б1.В	КР	**72**						72		2													КР	**72**						72		2		8	567
4	Б1.В.06	Математическая логика и исследование операций	Б1.В	ЗаО	**144**	85	51		34		59		4													ЗаО	**144**	85	51		34		59		4		8	7
5	Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	Б1.В	Эк	**144**	68	34	34			40	36	4													Эк	**144**	68	34	34			40	36	4		8	7
6	Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	Б1.В	ЗаО	**144**	68	51	17			76		4													ЗаО	**144**	68	51	17			76		4		11	7
7	Б1.В.09	Технологии MLOps	Б1.В	Эк	**144**	68	34	34			40	36	4													Эк	**144**	68	34	34			40	36	4		11	7
8	Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	Б1.В												КП	**108**						108		3		КП	**108**						108		3		8	8
9	Б1.В.ДВ.05.01	Обработка естественного языка (NLP)	Б1.В	За	**144**	68	17	34	17		76		4													За	**144**	68	17	34	17		76		4		8	7
10	*Б1.В.ДВ.05.02*	*Распознавание и синтез речи*	Б1.В	За	**144**	68	17	34	17		76		4													За	**144**	68	17	34	17		76		4		8	7
11	Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	Б1.В												За	**144**	64	16	32	16		80		4		За	**144**	64	16	32	16		80		4		8	8
12	*Б1.В.ДВ.06.02*	*Компьютерное зрение*	Б1.В												За	**144**	64	16	32	16		80		4		За	**144**	64	16	32	16		80		4		8	8
ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ				Эк(2) За(2) ЗаО(2) КР(2)											За КП											Эк(2) За(3) ЗаО(2) КП КР(2)											
ПРАКТИКИ		(План)			108						108		3	2		504						504		14	9 1/3		612						612		17	11 1/3		
	Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа		ЗаО	108						108		3	2	ЗаО	180						180		5	3 1/3	ЗаО(2)	288						288		8	5 1/3	8	78
	Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика													ЗаО	324						324		9	6	ЗаО	324						324		9	6	8	8
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		(План)														324						324		9	6		324						324		9	6		
	Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы														324						324		9	6		324						324		9	6	8	8
КАНИКУЛЫ														1										8 3/6											9 3/6		

		Итого						Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4		
		Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	з.е.			Всего	Сем. 1	Сем. 2	Всего	Сем. 3	Сем. 4	Всего	Сем. 5	Сем. 6	Всего	Сем. 7	Сем. 8
					Мин.	Макс.	Факт												
	Итого (с факультативами)				191	250	244	60	31	29	60	30	30	64	32	32	60	30	30
	Итого по ОП (без факультативов)				189	240	240	60	31	29	60	30	30	60	30	30	60	30	30
Б1	Дисциплины (модули)	71%	29%	33.3%	160	210	208	57	31	26	57	30	27	60	30	30	34	27	7
Б1.О	Обязательная часть					98	148	57	31	26	46	27	19	40	24	16	5	5	
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					112	60				11	3	8	20	6	14	29	22	7
Б2	Практика	26%	74%	0%	20	21	23	3		3	3		3				17	3	14
Б2.О	Обязательная часть					15	6	3		3	3		3						
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений					6	17										17	3	14
Б3	Государственная итоговая аттестация				9	9	9										9		9
ФТД	Факультативы				2	10	4							4	2	2			
ФТД.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений				2	10	4							4	2	2			
	Учебная нагрузка (акад.час/нед)	ОП, факультативы (в период ТО)					55.9	-	54	54	-	54.3	57.8	-	60.9	56.3	-	54	54
		ОП, факультативы (в период экз. сессий)					54	-	54	54	-	54	54	-	54	54	-	54	
		в период гос. экзаменов						-			-			-			-		
	Контактная работа в период ТО (акад.час/нед)	ОП без элект. дисциплин по физ.к.					25.3	-	29.9	28.7	-	25.5	23.3	-	23.2	24.9	-	24.5	13.8
		элективные дисциплины по физ.к.					2.6	-		4.4	-	4.1	4.3	-	4	1.9	-		
	Суммарная контактная работа (акад. час)	Блок Б1					3620	-	557	550	-	552	463	-	497	529	-	408	64
		в том числе по элект. дисц. по ф.к.					328	-		72	-	76	72	-	72	36	-		
		Блок Б2						-			-			-			-		
		Блок Б3						-			-			-			-		
		Блок ФТД					68	-			-			-	34	34	-		
		Итого по всем блокам					3688	-	557	550	-	552	463	-	531	563	-	408	64
	Обязательные формы промежуточной аттестации	ЭКЗАМЕН (Эк)						7	3	4	6	4	2	5	3	2	2	2	
		ЗАЧЕТ (За)						6	4	2	10	5	5	11	5	6	3	2	1
		ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						3		3	2		2	1		1	5	3	2
		КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП)															1		1
		КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)									1		1	3	1	2	2	2	
	Процент ... занятий от аудиторных (%)	лекционных					43.87%												
	Объём обязательной части от общего объёма программы (%)						64.2%												
	Объём конт. работы от общего объёма времени на реализацию дисциплин (модулей) (%)						46.32%												

Приложение 3

Матрица компетенций

Дисциплины			УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	УК-11	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ОПК-10	ОПК-11	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11
			8	6	4	6	5	5	3	3	3	3	7	18	9	8	3	5	5	5	7	7	9	8	6	6	8	8	5	8	16	5	10	5	8
Б1.О.01	Аналитическая геометрия	1												+																					
Б1.О.02	Иностранный язык	1				+																													
Б1.О.03	Математический анализ	1												+																					
Б1.О.04	Физическая культура и спорт	1							+																										
Б1.О.05	Алгоритмизация и программирование	3													+					+								+							
Б1.О.06	История России	3	+				+	+																											
Б1.О.07	Начертательная геометрия и инженерная графика	2												+	+																				
Б1.О.08	Основы ИКТ	5											+	+	+								+				+								
Б1.О.09	Интегралы и дифференциальные уравнения	1												+																					
Б1.О.10	Линейная алгебра и функции нескольких переменных	1												+																					
Б1.О.11	Математические основы дискретных систем	3												+		+							+												
Б1.О.12	Физика	3												+		+	+																		
Б1.О.13	Архитектура ЭВМ	3													+			+		+															
Б1.О.14	Базы данных	7												+	+			+			+	+	+						+						
Б1.О.15	Метрология, стандартизация и сертификация	2															+									+									
Б1.О.16	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	3		+								+	+																						
Б1.О.17	Сети и телекоммуникации	5														+		+	+	+		+													
Б1.О.18	Теория вероятностей и математическая статистика	2	+											+																					
Б1.О.19	Языки программирования для анализа данных	10											+	+	+						+	+					+	+		+	+		+		
Б1.О.20	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта	4												+							+									+	+				
Б1.О.21	Технология разработки программных систем	2																			+					+									
Б1.О.22	Философия	2	+				+																												
Б1.О.23	Методы глубокого машинного обучения	3																			+										+	+			
Б1.О.24	Основы деловой коммуникации	3			+	+	+																												
Б1.О.25	Сбор и управление большими данными	5																					+				+				+		+	+	
Б1.О.26	Экономика и предпринимательство	5		+							+								+				+	+											
Б1.О.27	Безопасность жизнедеятельности	1								+																									
Б1.О.28	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	2											+			+																			
Б1.О.29	Основы кибернетики	5	+			+								+	+	+																			
Б1.О.30	Прикладные задачи искусственного интеллекта	6											+										+	+			+				+			+	
Б1.В.01	Основы DevOps и DataOps	2		+																								+							
Б1.В.02	Математическая статистика для анализа данных	3																										+		+	+				
Б1.В.03	Прикладные методы оптимизации	2												+									+												
Б1.В.04	Проектная деятельность	21	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+												+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б1.В.05	Языки интернет-программирования	1																			+														
Б1.В.06	Математическая логика и исследование операций	2												+								+													
Б1.В.07	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	3																										+	+						+
Б1.В.08	Теория систем и системный анализ	4	+											+										+	+										
Б1.В.09	Технологии MLOps	1																												+					
Б1.В.10	Междисциплинарный курсовой проект	7																					+	+			+			+	+	+	+		
Б1.В.ДВ.01.01	Элективный курс по физической культуре и спорту	1							+																										
Б1.В.ДВ.02.01	Предиктивные модели и прикладная аналитика	1																															+		
Б1.В.ДВ.02.02	Продуктовая аналитика	1																															+		

Б1.В.ДВ.03.01	Обучение с подкреплением	1																												+						
Б1.В.ДВ.03.02	Технологии "мягких вычислений"	1																												+						
Б1.В.ДВ.04.01	Предпринимательство в ИТ	5		+		+														+				+												
Б1.В.ДВ.04.02	Управление ИТ-проектами	2																		+				+												
Б1.В.ДВ.05.01	Обработка естественного языка (NLP)	2																												+						+
Б1.В.ДВ.05.02	Распознавание и синтез речи	2																												+						+
Б1.В.ДВ.06.01	Интеллектуальный анализ текста	3																												+		+				+
Б1.В.ДВ.06.02	Компьютерное зрение	3																												+		+				+
Б2.О.01(У)	Проектно-технологическая практика	2														+					+															
Б2.О.02(П)	Технологическая практика	9			+			+						+	+	+		+				+		+	+											
Б2.В.01(Н)	Научно-исследовательская работа	4	+					+																	+	+										
Б2.В.02(Пд)	Преддипломная практика	11																							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Б3.01(Д)	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	33	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФТД.В.01	История науки и техники	0																																		
ФТД.В.02	Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации	0																																		

Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Аналитическая геометрия»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины основано на освоении школьной программы математического блока дисциплин.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Интегралы и дифференциальные уравнения;
- Линейная алгебра и функции нескольких переменных;
- Прикладные методы оптимизации.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	18	18
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	43.5	43.5
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Векторная алгебра, прямые и плоскости	18	18	0	40	ОПК-1	9	Домашнее задание Рубежный контроль	7/12 19/31
								ИТОГО:	**26/43**
2	Кривые и поверхности 2-го порядка, матрицы и СЛАУ	16	16	0	36	ОПК-1	16	Домашнее задание Рубежный контроль	7/12 27/45
								ИТОГО:	**34/57**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**0**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Векторная алгебра, прямые и плоскости»**	
	Лекции	**18**
1.1	**Векторная алгебра** • Скалярные и векторные величины. Направленные отрезки. Равенство направленных отрезков. Связанные, скользящие и свободные векторы. Длина вектора. • Линейные операции над векторами и их алгебраические свойства. Нулевой и противоположный вектор, вычитание векторов. Векторные пространства V_1, V_2, V_3. • Линейная зависимость векторов. Критерии линейной зависимости двух, трех и четырех векторов. Базис на прямой, на плоскости и в пространстве. Координаты вектора в заданном базисе. Линейные операции над векторами в координатной форме. • Угол между двумя векторами. Ортогональная проекция вектора на направление другого вектора и ее линейные свойства. Скалярное произведение двух векторов, его алгебраические свойства. Ортогональность векторов. Нахождение длины вектора и угла между векторами при помощи скалярного произведения. • Ортонормированный базис в V_3. Координаты вектора в ортонормированном базисе как проекции этого вектора на направление базисных векторов. Формулы для вычисления скалярного произведения, длины вектора, косинуса угла между векторами через координаты векторов в ортонормированном базисе. Направляющие углы вектора, свойство их косинусов. • Условие коллинеарности векторов в координатной форме. Ориентация базиса, правые и левые тройки векторов. Векторное произведение двух векторов, его геометрический и механический смысл. Алгебраические свойства векторного произведения. Вычисление векторного произведения в ортонормированном базисе. • Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл. Алгебраические свойства смешанного произведения. Вычисление смешанного произведения в ортонормированном базисе. Условие компланарности трех векторов.	9
1.2	**Прямые и плоскости - 9 час**. • Декартова система координат в пространстве. Радиус-вектор точки. Прямоугольная декартова система координат. • Решение простейших задач аналитической геометрии: деление отрезка в заданном отношении, вычисление длины отрезка, площадей параллелограмма и треугольника, объемов параллелепипеда и тетраэдра. • Прямая на плоскости, её направляющий и нормальный векторы. Различные виды уравнения прямой на плоскости: прямая с угловым коэффициентом, параметрические уравнения, каноническое уравнение, уравнение в отрезках, общее уравнение. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	9

	• Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, не лежащие на одной прямой. Уравнение плоскости "в отрезках". Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расположение заданной точки относительно сторон плоскости. • Общие уравнения прямой. Векторное уравнение прямой. Канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение прямой и плоскости, двух прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми, угол между прямой и плоскостью. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми.	
	Семинары	**18**
С1.1	Определители и СЛАУ 2-го и 3-го порядка.	4
С1.2	Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	6
С1.3	Прямые и плоскости в пространстве, их взаимное расположение. Расстояние от точки до плоскости и от точки до прямой, расстояние между скрещивающимися прямыми.	8
	Самостоятельная работа	**40**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР1.3	Выполнение домашнего задания	9
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	23.5
2	**«Кривые и поверхности 2-го порядка, матрицы и СЛАУ»**	
	Лекции	**16**
2.1	**Кривые и поверхности второго порядка** • Кривые второго порядка. Эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, геометрические и оптические свойства. • Поверхности второго порядка. Метод сечений. Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Эллипсоид, гиперболоиды, конусы, параболоиды.	4
2.2	**Матрицы** • Специальные виды матриц. Линейные операции над матрицами. Транспонирование матрицы. Алгебраические свойства линейных операций и транспонирования. • Умножение матриц. Алгебраические свойства умножения. Блочные матрицы. • Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований строк. • Перестановки, подстановки и их четность. Свойства четности. Определитель матрицы произвольного порядка, его свойства. Определитель транспонированной матрицы. Определитель произведения двух квадратных матриц. • Вырожденные и невырожденные матрицы. Приведение квадратной невырожденной матрицы к единичной с помощью элементарных преобразований строк.	6

	• Обратная матрица, ее единственность, критерий ее существования. Присоединенная матрица. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Обращение произведения двух квадратных невырожденных матриц. Решение матричных уравнений $AX = B$ и $XA = B$ с невырожденной матрицей A. • Линейная зависимость строк и столбцов, критерий линейной зависимости. Ранг матрицы и его свойства. Теорема о сохранении ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Методы вычисления ранга матрицы.	
2.3	**СЛАУ** • Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Координатная, матричная и векторная формы записи. Критерий Кронекера — Капелли совместности СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ, выбор базисных и свободных переменных. Критерий единственности решения СЛАУ. • Однородные СЛАУ, свойства их решений. Критерий существования ненулевого решения однородной системы. Свойства решений однородной системы. Фундаментальная система решений однородной системы линейных алгебраических уравнений, теорема о ее существовании. Нормальная фундаментальная система решений. Теорема о структуре общего решения однородной СЛАУ. • Неоднородные СЛАУ, свойства их решений. Теорема о структуре общего решения неоднородной СЛАУ.	4
2.4	**Комплексные числа** • Комплексные числа, их алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная форма записи. Действия над комплексными числами. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа. Формулы Эйлера. Основная теорема алгебры. Разложение многочленов с действительными коэффициентами на неприводимые множители. Разложение рациональных дробей в сумму простейших.	2
	Семинары	**16**
С2.1	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка, исследование методом сечений.	4
С2.2	Матрицы. Линейные операции с матрицами. Умножение матриц. Вычисление обратной матрицы. Решение матричных уравнений. Вычисление ранга матрицы.	5
С2.3	Решение систем линейных однородных уравнений. Решение систем линейных неоднородных уравнений.	6
С2.4	Операции над комплексными числами. Переход от одной формы записи комплексного числа к другой. Возведение комплексного числа в степень, извлечение корня.	1
	Самостоятельная работа	**36**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	2
СР2.3	Выполнение домашнего задания	9
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	20

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для студентов втузов : в 4 ч. / Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В. [и др.] ; ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - М. : Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит., 1993. - ISBN 5-02-014338-3. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр. - 1993. - 478 с. - ISBN 5-02-014433-9.
2. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Аналитическая геометрия : учебник для втузов / Канатников А. Н., Крищенко А. П. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 387 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. III). - Библиогр.: с. 375-376. - ISBN 5-7038-2732-9.

Дополнительные материалы

3. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. – М.: Физматлит, 2005. – 336 с.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – Спб.: Профессия, 2001. – 240 с.
5. Беклемишева Л.А., Петрович Ю.А., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: Наука, 1987. – 496 с.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Физматлит, 2003. – 240 с.
7. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2003. – 296 с.
8. Пелевина А.Ф., Зорина И.Г. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 46 с.
9. Дубограй И.В., Леванков В.И., Максимова Е.В. Методические указания к выполнению домашнего задания по теме “Кривые второго порядка”. – М.: Изд-во МГТУ им, Н.Э. Баумана, 2002. – 52 с.
10. Гласко А.В., Покровский И.Л., Станцо В.В. Системы линейных алгебраических уравнений. – М.: Изд-во МГТУ им, Н.Э. Баумана, 2004. – 61 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Вся математика в одном месте: http://www.allmath.ru
– Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Аналитическая геометрия»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания..... 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций ..9

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	– Домашние задания № 1 и № 2 – Рубежные контроли №1 и № 2

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашних заданий – ДЗ №1, ДЗ №2 (минимальный балл - 7, максимальный балл -12): *От 7 до 12 баллов:* задание выполнено более, чем на 60%; показано глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента. *От 0 до 3 баллов:* задание выполнено менее, чем на 60%; в работе показано отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.
Критерии оценивания рубежных контролей **РК №1 (минимальный балл - 19, максимальный балл -31):** *От 19 до 31 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретические вопросы и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать отличные знания теоретического материала лекций, применить различные методы решения задач, выбирая наиболее оптимальные, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета. *От 0 до 18 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные в билете теоретические вопросы и отсутствие решения задач. **РК №2 (минимальный балл - 27, максимальный балл -45):** *От 27 до 45 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретические вопросы и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать отличные знания теоретического материала лекций, применить различные методы решения задач, выбирая наиболее оптимальные, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета. *От 0 до 26 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные в билете теоретические вопросы и отсутствие решения задач.
Критерии оценивания зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы. Билет включает 5 заданий (2 вопроса и 3 задачи). Каждое задание оценивается следующим образом: *От 12 до 20 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретические вопросы и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать знание теоретического материала лекций, умение применять изученные методы решения задач, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета. *От 0 до 11 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные теоретические вопросы и отсутствие решения задач.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Векторная алгебра, прямые и плоскости	Домашнее задание	7/12
		Рубежный контроль	19/31
		ИТОГО	**26/43**
16	2. Кривые и поверхности 2-го порядка, матрицы и СЛАУ	Домашнее задание	7/12
		Рубежный контроль	27/45
		ИТОГО	**34/57**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- типовые примеры задач домашних заданий;
- типовые примеры заданий рубежных контролей
- типовые примеры вопросов и задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	**знать** методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач: • методы решения систем линейных уравнений с помощью формулы Крамера ; • методы нахождения угла между прямыми $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{0}=\frac{z-1}{-1}$ и $\frac{x-1}{1}=\frac{y-1}{1}=\frac{z-1}{-2}$.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**уметь** применять естественнонаучные и общеинженерные знания: • находить площадь треугольника, вершинами которого служат точки *A*(-7,-7,-7), *B*(13,0,-6), *C*(-3,-6,-7).

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**владеть** навыками и методами решения задач: • составить параметрические уравнения прямой, которая проходит через точку *M*(0,1,1) и пересекает прямые $\frac{x-1}{3}=\frac{y-2}{3}=\frac{z-1}{2}$ и $\frac{x-1}{-1}=\frac{y-8}{2}=\frac{z-8}{2}$; • составить канонические уравнения общего перпендикуляра к прямым $\frac{x-2}{2}=\frac{y-4}{3}=\frac{z+2}{-2}$ и $\frac{x-2}{-3}=\frac{y}{1}=\frac{z+4}{3}$.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач домашних заданий
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры заданий рубежных контролей
Зачет для ликвидации академической задолженности или академической разницы	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры вопросов и задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

Типовые примеры задач домашнего задания № 1
(Векторная алгебра, прямые и плоскости)

Вариант 1

Дано: точки $A(0;3;2)$, $B(-1;4;2)$, $D(0;1;2)$, $A_1(1;2;0)$; числа $a=30$, $b=-1$; угол $\varphi=\frac{7\pi}{6}$.

Задание:

Часть 1:

1. Найти длину вектора $|\bar{m}+\bar{n}|$, если $\bar{m}=\bar{p}+a\bar{q}$, $\bar{n}=b\bar{p}+\bar{q}$ и $\bar{p}$, $\bar{q}$ — единичные векторы, угол между которыми равен φ.
2. Найти координаты точки М, делящей вектор $\overrightarrow{AB}$ в отношении $a:1$.
3. Проверить, можно ли на векторах $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AD}$ построить параллелограмм. Если да, то найти длины сторон параллелограмма.
4. Найти углы между диагоналями параллелограмма $ABCD$.
5. Найти площадь параллелограмма $ABCD$.
6. Убедиться, что на векторах $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AA_1}$ можно построить параллелепипед. Найти объем этого параллелепипеда и длину его высоты.
7. Найти координаты вектора $\overrightarrow{AH}$, направленного по высоте параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$, проведенной из точки А к плоскости основания $A_1B_1C_1D_1$, координаты точки H и координаты единичного вектора, совпадающего по

направлению с вектором $\overrightarrow{AH}$.

8. Найти разложение вектора $\overrightarrow{AH}$ по векторам $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{AA_1}$.

9. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{AH}$ на вектор $\overrightarrow{AA_1}$.

10. Написать уравнения плоскостей:

    а) P, проходящей через точки A, B, D;

    б) P_1, проходящей через точку A и прямую A_1B_1;

    в) P_2, проходящей через точку A_1 параллельно плоскости P;

    г) P_3, содержащей прямые AD и AA_1;

    д) P_4, проходящей через точки A и C_1, перпендикулярно плоскости P.

11. Найти расстояние между прямыми, на которых лежат ребра AB и CC_1; написать канонические и параметрические уравнения общего к ним перпендикуляра.

12. Найти точку A_2, симметричную точке A_1 относительно плоскости основания $ABCD$.

13. Найти угол между прямой, на которой лежит диагональ A_1C, и плоскостью основания $ABCD$.

14. Найти острый угол между плоскостями ABC_1D (плоскость P) и ABB_1A_1 (плоскость P_1).

Типовые примеры задач домашнего задания № 2
(Кривые и поверхности 2-го порядка)

Вариант 1

В задачах 1–2 заданное уравнение линии второго порядка привести к каноническому виду и построить кривую в системе координат *OXY*.

В задаче 3 по приведенным данным найти уравнение кривой в системе координат OXY.

Для задач 1–3 указать:

1) канонический вид уравнения линии;
2) преобразование параллельного переноса, приводящее к каноническому виду;
3) в случае эллипса: полуоси, эксцентриситет, центр, вершины, фокусы, расстояния от точки *C* до фокусов; в случае гиперболы: полуоси, эксцентриситет, центр, вершины, фокусы, расстояния от точки *C* до фокусов, уравнения асимптот; в случае параболы: параметр, вершину, фокус, уравнение директрисы, расстояния от точки *C* до фокуса и директрисы;
4) для точки *C* проверить свойство, характеризующее данный тип кривых как геометрическое место точек.

В задаче 4 указать преобразование параллельного переноса, приводящее данное уравнение поверхности к каноническому виду, канонический вид уравнения поверхности и тип поверхности. Построить поверхность в канонической системе координат *OXYZ*.

1) $5x^2 + y^2 + 20x - 2y = 4$, $C(0;1-\sqrt{5})$;
2) $5x^2 - 4y^2 + 20x - 8y = 64$, $C(12;14)$.
3) Парабола симметрична относительно прямой $y+1=0$, имеет фокус $F\left(-\frac{3}{8};-1\right)$, пересекает ось OX в точке $C\left(-\frac{3}{5};0\right)$, а ее ветви лежат в полуплоскости $x \ge 0$.
4) $4y^2 - z^2 - 8y - 4z - 1 = 0$

Типовые примеры задания рубежного контроля № 1
(Векторная алгебра, прямые и плоскости)

Примерный вариант билета РК1

Часть А

необходимо сделать по крайней мере 6 пунктов, из них не менее 4 задач;
оценка 16 баллов

Теория

1. Дать определение линейно зависимой и независимой системы векторов.
2. Сформулировать условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
3. Записать формулу для вычисления смешанного произведения трёх векторов в правом ортонормированном базисе.

Задачи

4. Образуют ли базис векторы $\vec{a} = (3, -2, 5)$, $\vec{b} = (-9, 14, -21)$, $\vec{c} = (3, 2, 2)$?
5. Найти площадь треугольника, вершинами которого служат точки $A(-7, -7, -7)$, $B(13, 0, -6)$, $C(-3, -6, -7)$.
6. Составить общее уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3, 2, 1)$ параллельно плоскости $2x - 4y + 5z + 3 = 0$.
7. Найти проекцию Q точки $P(-5, 5, 5)$ на плоскость $3x - 2y - 2z + 18 = 0$.
8. Найти угол между прямыми $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{-1}$ и $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{-2}$.

Часть Б

засчитывается, только если выполнена часть А; необходимо решить
по крайней мере одну задачу; оценка 3–15 баллов

Теория

9. Вывести формулу для расстояния между скрещивающимися прямыми.

Задачи

10. Треугольная пирамида имеет объём 8, вершины $A(-7, -3, -3)$, $B(-5, -1, 0)$, $C(-5, 0, -1)$, а о вершине D известно, что она лежит на положительной части оси OX. Найти координаты вершины D.
11. Составить параметрические уравнения прямой, которая проходит через точку $M(0, 1, 1)$ и пересекает прямые

$$\begin{cases} x = 1 + 3t \\ y = 2 + 3t \\ z = 1 + 2t \end{cases} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x = 1 - t \\ y = 8 + 2t \\ z = 8 + 2t \end{cases}$$

Типовые примеры задания рубежного контроля № 2 (Матрицы и СЛАУ)

Примерный вариант билета РК2

Часть А

необходимо сделать по крайней мере 5 пунктов, из них не менее 3 задач;
оценка 24 балла

Теория

1. Дать определение обратной матрицы.
2. Записать формулы Крамера для решения СЛАУ.
3. Сформулировать теорему о структуре общего решения однородной СЛАУ.

Задачи

4. Вычислить A^2, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 12 \\ -4 & -13 & -24 \\ 2 & 6 & 11 \end{pmatrix}.$$

5. Решить матричное уравнение

$$\begin{pmatrix} 2 & -7 \\ -1 & 4 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}.$$

6. Найти ФСР однородной СЛАУ

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0 \\ -x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 0. \end{cases}$$

7. Найти общее решение СЛАУ

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 3x_1 + 7x_2 + 2x_3 = -2. \end{cases}$$

Часть Б

засчитывается, только если выполнена часть А; необходимо решить
по крайней мере одну задачу; оценка 5–21 балл

Теория

8. Доказать теорему о существовании ФСР.

Задачи

9. Найти общее решение СЛАУ

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 10 \\ x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 6x_4 = 20 \\ x_1 - x_2 + 2x_3 - 2x_4 = 0 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 - 6x_4 = -10. \end{cases}$$

10. Найти ранг матрицы A в зависимости от параметра λ, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 & 3 \\ -3 & 2 & \lambda & 2 & 7 \\ 3 & 2 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Типовые примеры вопросов зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

1. Дать определение линейно зависимой и независимой системы векторов.
2. Сформулировать условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
3. Записать формулу для вычисления смешанного произведения векторов в правом ортонормированном базисе.
4. Дать определение операции умножения матриц.
5. Записать формулы Крамера для решения систем линейных уравнений с обратимой матрицей.
6. Сформулировать теорему о структуре общего решения неоднородной СЛАУ.
7. Вывести формулу для вычисления скалярного произведения векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе.
8. Вывести формулу для вычисления векторного произведения векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе.
9. Вывести формулу для вычисления смешанного произведения векторов, заданных своими координатами в ортонормированном базисе.
10. Доказать теорему о разложении вектора по базису.
11. Доказать свойства дистрибутивности и ассоциативности операции умножения матриц.
12. Доказать теорему о существовании ФСР однородной СЛАУ.

Типовые примеры задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

1. Найти площадь треугольника, вершинами которого служат точки *A*(-7,-7,-7), *B*(13,0,-6), *C*(-3,-6,-7).
2. Найти объём тетраэдра, вершинами которого служат точки *A*(-1,-1,1), *B*(1,-1,-1), *C*(-1,1,-1), *D*(1,1,1).
3. Объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, равен 10. Найти объём параллелепипеда, построенного на векторах $2\vec{a} - 3\vec{b}$, $\vec{a} + 3\vec{c}$, $\vec{b} + \vec{c}$.
4. Найти расстояние от точки *M*(7,7,7) до плоскости $2x + 2y + z = 2$.
5. Найти проекцию *Q* точки *P*(-5,5,5) на плоскость $3x - 2y - 2z + 18 = 0$.
6. Найти обратную матрицу к матрице $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$.
7. Найти фундаментальную систему решений однородной СЛАУ
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 3x_3 + x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}.$$
8. Составить канонические уравнения общего перпендикуляра к прямым
$\frac{x-2}{2} = \frac{y-4}{3} = \frac{z+2}{-2}$ и $\frac{x-2}{-3} = \frac{y}{1} = \frac{z+4}{3}$.
9. Составить параметрические уравнения прямой, которая проходит через точку *M*(0,1,1) и пересекает прямые
$\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-1}{2}$ и $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-8}{2} = \frac{z-8}{2}$.
10. Общее решение некоторой СЛАУ имеет вид
$$(-1 + c_1 + 2c_2, -3 + c_1 + 2c_2, c_1 + c_2, c_1 - 2c_2).$$

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются домашние задания и рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Иностранный язык»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 2

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4

3. Объем дисциплины 5

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 6

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 19

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 20

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 22

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины .. 23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение курса иностранного языка (английский) средней образовательной школы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Научно-исследовательская работа;
- Подготовка и защита ВКР

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часа (324 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 4 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 5 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 6 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**						
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**					
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Объем дисциплины	432	72	72	72	72	72	72
Аудиторная работа*	**204**	**34**	**34**	**34**	**34**	**34**	**34**
Семинары (С)	204	34	34	34	34	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**228**	**38**	**38**	**38**	**38**	**38**	**38**
Подготовка к семинарам	24.75	4.25	4.25	4.25	3.5	4.25	4.25
Подготовка к рубежному контролю	54	9	9	9	9	9	9
Другие виды самостоятельной работы	149.25	24.75	24.75	24.75	25.5	24.75	24.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**	**Распределенный экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Высшее образование	0	12	0	13	УК-4	6	Рубежный контроль № 1	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
2	Проблемы экологии и их решение	0	10	0	11	УК-4	11	Рубежный контроль № 2	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
3	Электричество и источники энергии	0	12	0	14	УК-4	16	Рубежный контроль № 3	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/14
								ИТОГО:	**20/34**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
2 семестр									

4	Коммуникационные технологии	0	12	0	13	УК-4	6	Рубежный контроль № 4	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
5	Интеллектуальные технологии	0	10	0	11	УК-4	11	Рубежный контроль № 5	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
6	Технологии в космосе	0	12	0	14	УК-4	16	Рубежный контроль № 6	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/14
								ИТОГО:	**20/34**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
3 семестр									
7	Современные технологии в наземном транспорте	0	12	0	13	УК-4	6	Рубежный контроль № 7	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
8	Водный и воздушный транспорт	0	10	0	11	УК-4	11	Рубежный контроль № 8	6/10
								Презентация/сообщение	6/10

								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
9	Роботы в современном мире	0	12	0	14	УК-4	16	Рубежный контроль № 9	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/14
								ИТОГО:	**20/34**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
4 семестр									
10	Лазерные и оптические технологии	0	12	0	13	УК-4	6	Рубежный контроль № 10	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
11	Сверхпроводимость и другие свойства новых материалов	0	10	0	11	УК-4	11	Рубежный контроль № 11	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
12	Инженерные технологии. Взгляд в будущее	0	12	0	14	УК-4	16	Рубежный контроль № 12	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/14
								ИТОГО:	**20/34**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

5 семестр									
13	Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	0	12	0	13	УК-4	6	Рубежный контроль № 13	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
14	Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	0	10	0	11	УК-4	11	Рубежный контроль № 14	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/13
								ИТОГО:	**20/33**
15	Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	0	12	0	14	УК-4	16	Рубежный контроль № 15	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	8/14
								ИТОГО:	**20/34**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
6 семестр									
16	Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	0	16	0	18	УК-4	8	Рубежный контроль № 16	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	9/15
								ИТОГО:	**21/35**

17	Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	0	14	0	16	УК-4	15	Рубежный контроль № 17	6/10
								Презентация/сообщение	6/10
								Работа на семинарах	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
18	Итоговый контроль	0	4	0	4	УК-4	17	Рубежный контроль № 18	6/10
								Сообщение	6/10
								Чтение и проверка понимания содержания текста	6/10
								ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**0**	**34**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1		
	Семинары	12
С1.1		12
	Самостоятельная работа	13
СР1.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.3	Другие виды самостоятельной работы	8.5
2		
	Семинары	10
С2.1		10
	Самостоятельная работа	11
СР2.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.3	Другие виды самостоятельной работы	6.75
3		
	Семинары	12
С3.1		12
	Самостоятельная работа	14
СР3.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.3	Другие виды самостоятельной работы	9.5
4		
	Семинары	12
С4.1		12
	Самостоятельная работа	13
СР4.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР4.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.3	Другие виды самостоятельной работы	8.5
5		
	Семинары	10
С5.1		10
	Самостоятельная работа	11
СР5.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР5.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.3	Другие виды самостоятельной работы	6.75
6		
	Семинары	12
С6.1		12
	Самостоятельная работа	14
СР6.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР6.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.3	Другие виды самостоятельной работы	9.5

7		
	Семинары	12
С7.1		12
	Самостоятельная работа	13
СР7.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР7.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР7.3	Другие виды самостоятельной работы	8.5
8		
	Семинары	10
С8.1		10
	Самостоятельная работа	11
СР8.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР8.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР8.3	Другие виды самостоятельной работы	6.75
9		
	Семинары	12
С9.1		12
	Самостоятельная работа	14
СР9.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР9.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР9.3	Другие виды самостоятельной работы	9.5
10		
	Семинары	10
С10.1		10
	Самостоятельная работа	13
СР10.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР10.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР10.3	Другие виды самостоятельной работы	8.75
11		
	Семинары	10
С11.1		10
	Самостоятельная работа	11
СР11.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР11.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР11.3	Другие виды самостоятельной работы	6.75
12		
	Семинары	14
С12.1		14
	Самостоятельная работа	14
СР12.1	Подготовка к семинарам	1
СР12.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР12.3	Другие виды самостоятельной работы	10
13		

	Семинары	12
С13.1		12
	Самостоятельная работа	13
СР13.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР13.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР13.3	Другие виды самостоятельной работы	8.5
14		
	Семинары	10
С14.1		10
	Самостоятельная работа	11
СР14.1	Подготовка к семинарам	1.25
СР14.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР14.3	Другие виды самостоятельной работы	6.75
15		
	Семинары	12
С15.1		12
	Самостоятельная работа	14
СР15.1	Подготовка к семинарам	1.5
СР15.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР15.3	Другие виды самостоятельной работы	9.5
16		
	Семинары	16
С16.1		16
	Самостоятельная работа	18
СР16.1	Подготовка к семинарам	2
СР16.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР16.3	Другие виды самостоятельной работы	13
17		
	Семинары	14
С17.1		14
	Самостоятельная работа	16
СР17.1	Подготовка к семинарам	1.75
СР17.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР17.3	Другие виды самостоятельной работы	11.25
18		
	Семинары	4
С18.1		4
	Самостоятельная работа	4
СР18.1	Подготовка к семинарам	0.5
СР18.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР18.3	Другие виды самостоятельной работы	0.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Дедушенко И. С. Обучение чтению и устной речи на английском языке по специальности "Физика" : метод. указания / Дедушенко И. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 49 с. - Библиогр.: с. 48.
2. Дикова О. Д., Юдачева Е. А. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности "Прикладная математика" : учеб. пособие / Дикова О. Д., Юдачева Е. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 47 с. - Библиогр.: с. 40. - ISBN 978-5-7038-4198-3.
3. Обучение чтению экономической литературы на английском языке : учебно-методическое пособие : в 4 ч. / Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Лазарева З. Р., Можайко Л. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 1. - 2007. - 47 с. - Библиогр.: с. 47.
4. Обучение чтению экономической литературы на английском языке : учебно-методическое пособие : в 4 ч. / Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Лазарева З. Р., Можайко Л. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. Ч. 2. - 2009. - 51 с. : ил. - Библиогр.: с. 51.
5. Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Савина Т. Т. Обучение чтению экономической литературы на английском языке : учебно-метод. пособие : в 4 ч. / Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Савина Т. Т. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 3. - 2009. - 45 с. - Библиогр.: с. 45.
6. Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Савина Т. Т. Обучение чтению экономической литературы на английском языке : учеб. -метод. пособие : в 4 ч. / Иванова Л. А., Кузнецова Т. И., Савина Т. Т. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. Ч. 4. - 2010. - 33 с. - Библиогр.: с. 33.
7. Кузнецова Т. И., Кирсанова Г. В. Английский язык для студентов, изучающих оптику = English for Students of Optics : учебник для вузов / Кузнецова Т. И., Кирсанова Г. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 213 с. - ISBN 978-5-7038-3760-3.
8. Цайтлер И. В., Курчаткина Г. П. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности "Системы автоматического управления" : учеб. -метод. пособие / Цайтлер И. В., Курчаткина Г. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 31 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
9. Орловская И. В., Самсонова Л. С., Скубриева А. И. Учебник английского языка для технических университетов и вузов : учебник / Орловская И. В., Самсонова Л. С., Скубриева А. И. - 16-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 446 с. - ISBN 978-5-7038-5356-6.
10. Обучение чтению научной литературы на английском языке по специальности "Инженерные нанотехнологии в приборостроении" : учеб. пособие / Стасенко И. В., Рублева Е. А., Забровская А. А., Кальгин Ю. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 110 с. - Библиогр.: с. 109. - ISBN 978-5-7038-4197-6.
11. Стасенко И. В., Куликова М. В., Сафарова И. Г. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности "Биотехнические системы и технологии" : учеб. пособие / Стасенко И. В., Куликова М. В., Сафарова И. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 97 с. - Библиогр.: с. 96. - ISBN 978-5-7038-4225-6.
12. Стасенко И. В., Сафарова И. Г., Кальгин Ю. А. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности "Радиоэлектронные системы и комплексы" : учеб. пособие / Стасенко И. В., Сафарова И. Г., Кальгин Ю. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 35 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4023-8.

13. Семенова Анастасия Александровна, Николаева Наталья Николаевна English for Students of Applied Physics Английский язык для студентов физиков / Семенова Анастасия Александровна, Николаева Наталья Николаевна. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - [192] с. - ISBN 978-5-7038-5519-5.
14. Ражева Е. С., Смелкова Е. А., Трошина О. В. Английский язык для специалистов в области информационной безопасности автоматизированных систем = English for Information Security Specialists : учеб. пособие / Ражева Е. С., Смелкова Е. А., Трошина О. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 83 с. - ISBN 978-5-7038-5517-1.
15. Труфанова, Н. О. Обучение чтению экономической литературы на английском языке по специальности «Финансы и банковское дело" : учебно-методическое пособие / Н. О. Труфанова, К. М. Иноземцева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52539
16. Glendinning Eric H., McEwan John Oxford English for Information Technology / Glendinning Eric H., McEwan John. - Oxford : Oxford University Press, 2002. - 222 p. : ill. - ISBN 0-19-457375-3.
17. Труфанова Н. О., Иноземцева К. М. Financial Terminology in Professional Communication = Финансовая терминология в профессиональной коммуникации : учеб. пособие / Труфанова Н. О., Иноземцева К. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 88 с. - Книга на рус. и англ. яз. - ISBN 978-5-7038-5210-1.
18. Хромова Т. И., Корякина М. В. Обучение чтению, аннотированию и реферированию научной литературы на английском языке и подготовке презентаций : учеб. пособие / Хромова Т. И., Корякина М. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 41 с. - Библиогр.: с. 40. - ISBN 978-5-7038-4034-4.

Дополнительные материалы

19. Дедушенко И. С. Обучение чтению и устной речи на английском языке по специальности "Физика" : метод. указания / Дедушенко И. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 49 с. - Библиогр.: с. 48.
20. Дикова О. Д., Забровская А. А., Рублева Е. А. Обучение разговорной речи по профессиональной и страноведческой тематике : метод. указания / Дикова О. Д., Забровская А. А., Рублева Е. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 33 с. - Библиогр.: с. 33.
21. Дикова О. Д. , Иванова Л. А. Методические указания по обучению устной речи на английском языке на основе специальностей факультета РЛ. - 1993. - 31с.
22. Цайтлер И. В., Курчаткина Г. П. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности «Системы автоматического управления» : учеб. -метод. пособие / Цайтлер И. В., Курчаткина Г. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 31 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
23. Стасенко И. В., Рублева Е. А., Забровская А. А. Обучение чтению научной литературы на английском языке по специальности "Инженерные нанотехнологии в приборостроении" : метод. указания / Стасенко И. В., Рублева Е. А., Забровская А. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 42 с. - ISBN 978-5-7038-3723-8.
24. Syromiatnikov V. 100 Stories about Docking and other Adventures in Space and on Earth / Syromiatnikov V. - Moscow : Universitetskaya kniga, 2005. - Кн. на англ. яз. Vol. 1 : Twenty Years back. - 2005. - 628 p. : ил. - ISBN 5-98699-014-5.
25. Гурова Г. Г., Алявдина Н. Г. Обучение чтению профессионально ориентированной литературы на английском языке (лексико-грамматический аспект) : учеб. пособие / Гурова

Г. Г., Алявдина Н. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 56 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4049-8.
26. Demetriades D. Information technology. Workshop / Demetriades D. - Oxford : Oxford University Press, 2008. - 39 p. : ill. - ISBN 0-19-438826-3.
27. Стасенко И. В., Куликова М. В., Сафарова И. Г. Обучение чтению литературы на английском языке по специальности "Радиоэлектронные системы и устройства" : метод. указания / Стасенко И. В., Куликова М. В., Сафарова И. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 45 с. : ил.
28. Слепов Н. Н. Англо-русский толковый словарь сокращений в области связи, компьютерных и информационных технологий : около 35 000 терминов / Слепов Н. Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2005. - 794 с. - Включен "Словарь русских сокращений": Около 5100 терминов. - ISBN 5-256-01787-X.
29. Crace A., Acklam R. New Total English. Pre-Intermediate : Students' Book with Active-Book plus Vocabulary Trainer / Crace A., Acklam R. - Edinburgh : Pearson, 2011. - 160 p. : ill. + CD. - ISBN 978-1-4082-6720-2.
30. Crace A., Acklam R. New Total English. Upper Intermediate : Students' Book with ActiveBook plus Vocabulary Trainer / Crace A., Acklam R. - Edinburgh : Pearson, 2011. - 175 p. : ill. + CD. - ISBN 978-1-4082-6724-0.
31. Glendinning E., McEwan J. Oxford English for Information Technology / Glendinning E., McEwan J. - 2006. - 222 p. : ил. - ISBN 978-0-19-457492-1.
32. Glendinning Eric H., McEwan John Oxford English for Information Technology / Glendinning Eric H., McEwan John. - Oxford : Oxford University Press, 2002. - 222 p. : ill. - ISBN 0-19-457375-3.
33. McCarthy M., O`Dell F. English Vocabulary in Use. Upper-intermediate. Vocabulary reference and practice with answers / McCarthy M., O`Dell F. - 3rd ed. - Cambridge : Cambridge University Press, 2012. - 279 p. : ill. + CD. - ISBN 978-1-107-60094-2.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/
15. Using English for Academic Purposes for Students in Higher Education. URL: http://www.uefap.com/
16. English for Specific Purposes. URL: https://www.teachingenglish.org.uk/sites/teacheng/files/pub_F044%20ELT-35%20English%20For%20Specific%20Purposes_v3.pdf
17. Online Technical Writing. URL: https://www.prismnet.com/~hcexres/textbook/
18. English Grammar. URL: https://www.english-grammar.at/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля. В третьем семестре три модуля. В четвертом семестре три модуля. В пятом семестре три модуля. В шестом семестре три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, в третьем семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, в четвертом семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, в пятом семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, в шестом семестре подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- рубежный контроль;
-презентация / сообщение;
- работа на семинарах;
- чтение и проверка понимания содержания текста.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам четвертого семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам пятого семестра

проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам шестого семестра проходит в форме распределенного экзамена.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– ABBYY Lingvo
– Office
– PowerPoint
– Windows
– Word

Информационные справочные системы:

– ABBYY Lingvo-online система бесплатных словарей : Англо-русские русско-английские электронные словари : [сайт]. – URL: https://www.lingvo.ru/. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный
– Мультитран система бесплатных словарей : Англо-русские русско-английские электронные словари : [сайт]. – URL: https://www.multitran.com .– Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
– Cambridge Dictionary Plus: On-line словарь и тезаурус : [сайт] / Cambridge University Press. – Cambridge, 1999. - . – URL: https://dictionary.cambridge.org/ru/. – Текст: электронный.
– Great Writing, Simplified. AI-powered writing assistant https://www.grammarly.com/

Профессиональные базы данных:

– Британский национальный корпус https://www.english-corpora.org/bnc/
– Корпус современного американского английского языка https://www.english-corpora.org/coca/
– Национальный корпус русского языка https://ruscorpora.ru/new/
– Oxford Academic Journals: База данных : [сайт] / Oxford University Press. – Oxford, 20??. - URL: https://academic.oup.com/journals. - Текст: электронный.
– SKETCH ENGINE https://www.sketchengine.eu/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Иностранный язык»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 16

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....20

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	1-6	▪ Рубежные контроли ▪ Презентации/сообщения ▪ Работа на семинарах ▪ Чтение и проверка понимания содержания текста ▪ Сообщение

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежного контроля:
Рубежный контроль предполагает выполнение 2 заданий. Каждое задание оценивается следующим образом:
5 баллов: задание выполнено верно, в полном объеме, без ошибок и погрешностей.
4 балла: задание выполнено полностью, но имеются негрубые ошибки и недочеты;
3 балла: задание выполнено полностью, но имеются грубые лексические и грамматические ошибки;
от 1 до 2 баллов: ответ отсутствует либо полностью неправильный с грубыми ошибками и погрешностями;
Оценка за каждый рубежный контроль равна сумме оценок за его отдельные задания и составляет, максимум, *10 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *6 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.

Критерии оценивания работы на семинарах (модули 1-15)

На семинарах проводится опрос студентов и выполнение практических заданий по темам. Ответы на вопросы и выполнение заданий оцениваются следующим образом:

От 11 до 13/14 баллов: ставится студенту за правильные, полные и глубокие ответы на вопросы преподавателя, выполнение практических заданий на семинарах и активное участие в дискуссии; ответы студента на вопросы и выполнение заданий должны быть полными, развернутыми и корректными, продемонстрировать отличное знание студентом материала основной и дополнительной литературы;

От 8 до 10 баллов: ставится студенту за в целом правильные ответы на вопросы преподавателя, выполнение практических заданий на семинарах и активное участие в дискуссиях; ответы студента на вопросы и выполнение заданий должны быть достаточно полными и корректными, однако могут содержать незначительное количество неточностей и\или отсутствие детальной информации, а также продемонстрировать хорошее знание студентом материала учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ или его отсутствие по одному из дополнительных вопросов, а также выполнение практических заданий с незначительными ошибками;

От 5 до 7 баллов: ставится студенту за не совсем правильные или неполные ответы на вопросы преподавателя и\или некорректное выполнение практических заданий, пассивное участие в работе на семинарах, некорректные или отсутствующие ответы на дополнительные вопросы;

От 1 до 4 баллов: ставится студенту в случае его недостаточной или очень плохой готовности к ответам на семинарах, невыполнение практических заданий, неучастие или крайне редкое участие в дискуссиях.

Максимальная оценка за работу на семинарах в модулях 1,2,4,5,7,8,10,11,13,14 составляет 13 баллов, в 3, 6,9,12,15 модулях – 14 баллов. Минимальный балл, который необходимо набрать студенту за этот вид активности в каждом модуле – 8 баллов.

Критерии оценивания работы на семинарах (модули 16, 17)

На семинарах проводится опрос студентов и выполнение практических заданий по темам. Ответы на вопросы и выполнение заданий оцениваются следующим образом:

От 14 до 15 баллов: ставится студенту за правильные, полные и глубокие ответы на вопросы преподавателя, выполнение практических заданий на семинарах и активное участие в дискуссии; ответы студента на вопросы и выполнение заданий должны быть

полными, развернутыми и корректными, продемонстрировать отличное знание студентом материала основной и дополнительной литературы;

От 10 до 13 баллов: ставится студенту за в целом правильные ответы на вопросы преподавателя, выполнение практических заданий на семинарах и активное участие в дискуссиях; ответы студента на вопросы и выполнение заданий должны быть достаточно полными и корректными, однако могут содержать незначительное количество неточностей и\или отсутствие детальной информации, а также продемонстрировать хорошее знание студентом материала учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ или его отсутствие по одному из дополнительных вопросов, а также выполнение практических заданий с незначительными ошибками;

9 баллов: ставится студенту за не совсем правильные или неполные ответы на вопросы преподавателя и\или некорректное выполнение практических заданий, пассивное участие в работе на семинарах, некорректные или отсутствующие ответы на дополнительные вопросы;

От 1 до 8 баллов: ставится студенту в случае его недостаточной или очень плохой готовности к ответам на семинарах, невыполнение практических заданий, неучастие или крайне редкое участие в дискуссиях.

Максимальная оценка за работу на семинарах в модулях 16, 17 составляет 15 баллов. Минимальный балл, который необходимо набрать студенту за этот вид активности в каждом модуле – 9 баллов.

Критерии оценивания презентации / сообщения

Это монологическая форма устной речевой деятельности, в процессе которой оцениваются следующие аспекты: решение коммуникативной задачи; организация высказывания; языковое оформление высказывания. Студент должен продемонстрировать логичность построения монологического высказывания в соответствии с темой; полноту и четкость раскрытия содержания темы; корректную организацию материала, наличие следующего: введения (обозначение темы, объекта, предмета, цели, новизны, актуальности, плана изложения), основного содержания согласно плана, заключения (выводов, применения, перспектив на будущее и др.); уместное и корректное использование лексических и терминологических единиц, речевых образцов, грамматических структур в пределах обозначенной темы; фонетическую четкость речи: правильное произнесение звуков и постановку ударений, соблюдение корректного интонационного рисунка фраз и сверхфразовых единств. Объём высказывания - не менее 12-15 фраз.

Оценивается следующим образом.

Баллы	**Решение коммуникативной задачи**	**Организация высказывания**	**Языковое оформление высказывания**
10	Свободное раскрытие заданной темы, с редкими повторениями и явлениями самокоррекции. Колебания связаны с заданным контекстом, а не с необходимостью нахождения нужного слова и грамматической формы. Тема раскрыта	Высказывание организовано логично. Наличие вступления и заключения, завершенность высказывания.	Словарный запас адекватен теме. Имеется разнообразие используемого речевого и языкового материала. Отсутствуют ошибки в грамматических структурах. Речь понятна. Все звуки произносятся правильно. Демонстрация гибкости и точности при подборе лексем и фразовых единиц в

	полностью, с надлежащей последовательностью.		соответствии с заданной темой, точное использование идиоматических выражений.
9	Тема раскрывается передачей сообщения без видимых затруднений. Редкие повторы и явления самокоррекции. Использование связок и дискурсивных маркеров с достаточной гибкостью.	Высказывание организовано логично. Наличие вступления и заключения, завершенность высказывания.	Гибкое использование простых и сложных структур. Большинство воспроизводимых предложений не содержат ошибок; присутствующие ошибки носят несистемный характер. Используется хороший словарный запас. Допускаются не многочисленные ошибки, не затрудняющие понимание. В отдельных случаях понимание речи затруднено из-за наличия фонематических ошибок (более 7).
8	Говорение на заданную тему осуществляется продолжительное время, однако присутствуют незначительные повторы, сбивчивость, самокоррекция, паузы. Использование выражений-связок и дискурсивных маркеров частое, но не всегда в соответствии с контекстом.	Высказывание организовано логично. Наличие вступления и заключения, завершенность высказывания.	Достаточный словарный запас, чтобы обсудить заданную тему. Успешное использование перефразирований. Сохраняется неправильное произношение отдельных слов и звуков, что не снижает ясность фраз. Использование сочетаний сложных и простых синтаксических структур, но с ограниченной гибкостью. Наличие негрубых ошибок при построении сложных структур, что однако не вызывает затруднения в восприятии.
7	Возможность говорения на заданную тему достаточно продолжительное время, но есть частичное присутствие сбивчивости, самокоррекции, случайных повторений, пауз. Использование выражений-связок и дискурсивных маркеров редкое, наблюдается их	Высказывание организовано логично. Наличие вступления и заключения, завершенность высказывания, однако полнота раскрытия содержания не полная либо частично нарушена последовательность	Достаточный словарный запас, чтобы обсудить заданную тему. Наблюдаются нарушения в использовании перефразирований. Сохраняется неправильное произношение отдельных слов и звуков, что иногда затрудняет понимание фраз. Использование сочетаний сложных и простых синтаксических структур, но с ограниченной гибкостью.

	некорректное употребление.	изложения материала.	Наличие грубых ошибки при построении сложных структур, что вызывает затруднение в восприятии.
6	Тема раскрывается, но с использованием повторений, моментами самокоррекции. Раскрытие темы осложняется медленностью речевого воспроизведения.	Высказывание организовано в целом логично, однако наблюдаются ошибки в организации вступления и заключения, присутствует незавершенность высказывания.	Возможность говорить о знакомых и мало знакомых темах, но активный словарь явно ограничен. Попытки использования парафраза иногда оборачиваются ошибкой. Воспроизведение простых синтаксических структур с достаточной точностью. Попытки построения сложных предложений, но данные предложения содержат ошибки, что вызывает сложность в их корректном восприятии.
4-5	Ответ затруднен значительным количеством пауз. Речепроизводство заметно медленное, с частым повторением и самокоррекцией. Наличие способности связывания простых предложений, но с явным повтором использования элементарных связок; наличие ошибок при согласовании компонентов предложения.	Высказывание организовано не логично, наблюдаются ошибки в организации высказывания, могут отсутствовать вступление или заключение; Практически отсутствует связанное высказывание. Наличествует отдельные фразы. присутствует незавершенность высказывания.	Способность говорить на знакомые темы, но при обнаружении незнакомых социокультурных подтем может передать только основной их смысл, при этом совершаются ошибки при подборе слов. Редкие попытки использования парафраз. Частые ошибки при произношении слов, что приводит к затруднению восприятия смысла высказывания. Производство элементарных синтаксических структур, но крайне редкая презентация подчиненных структур при построении предложений. Присутствуют частые ошибки, приводящие к искажению смысла высказывания.
3	Раскрытие заданной темы осложнено большим количеством продолжительных пауз. Выраженные ограниченные возможности связывания простых предложений. Студент	Практически отсутствует связанное высказывание. Организация высказывания не соблюдается. Наличествует отдельные фразы.	Словарь представлен простой лексикой для передачи личной информации. Словарь недостаточен для передачи менее знакомой темы. Наличие многочисленных ошибок, помимо заученных языковых формул/клише.

	может представить только простые ответы. Большей частью не в состоянии передать основное содержание заданной ситуации.		Попытка производить простые структуры предложений, но с ограниченным успехом. Попытка воспроизводить структуры предложений по памяти.
2	Задание практически не выполнено. Тема не раскрыта.	Практически отсутствует связанное высказывание. Наличествует отдельные фразы.	Словарный запас недостаточен для выполнения поставленной задачи. Допускается неправильное использование грамматических структур. Речь почти не воспринимается на слух из-за большого количества ошибок.
0-1	Коммуникация отсутствует.	Присутствие только ряда несвязанных слов по теме.	Отсутствие навыка построения простых грамматических структур. Словарный запас скудный для выполнения поставленной задачи.

Критерии оценивания чтения и проверки понимания содержания текста

Проверка сформированности навыков чтения по направлению подготовки на английском языке с целью извлечения и интерпретации текстов профессиональной, научной и общекультурной направленности осуществляется в виде послетекстовых заданий по типу открытых вопросов: студент дает ответ на поставленный вопрос в устной форме на английском языке. К тексту предлагается пять открытых вопросов. За каждый правильный и развернутый ответ студент получает 2 балла. Итоговая оценка представляет собой сумму набранных студентом баллов за ответы на все пять вопросов.

Проверяется: объем понимания и осмысления содержания текста; навыки и умения определять тему / основную мысль текста, выделять главные факты, исключая второстепенные, находить требуемую информацию; владение навыками вероятностного прогнозирования (умение догадаться о значении незнакомых слов без обращения к словарю); умение устанавливать причинно-следственную связь между событиями и фактами текста, интерпретировать, критически осмысливать содержание текста и форму его представления.

Оценивается следующим образом.

10 баллов: коммуникативная задача решена, студент полностью понял и осмыслил содержание текста в полном объеме; дал правильные и полные ответы на все пять вопросов к тексту; демонстрирует хорошие навыки и умения определять тему/основную мысль текста; выделяет главные факты, исключая второстепенные; может догадаться о значении незнакомых слов; верно устанавливает причинно-следственную взаимосвязь между событиями/фактами текста. Высказал личное отношение к тексту, объясняя свое мнение и доказывая собственную позицию.

От 8 до 9 баллов: коммуникативная задача решена, студент полностью понял и осмыслил содержание прочитанного иноязычного текста за исключением деталей и частностей, не влияющих на понимание этого текста в объеме, предусмотренном заданием; дал правильные и полные ответы на четыре вопроса к тексту; на пятый вопрос ответ не соответствует содержанию текста или содержит фактологическую ошибку, за которую отнимается один балл; студент демонстрирует навыки и умения определять

тему/основную мысль текста; в большинстве случаев верно выделяет главные факты, исключая второстепенные; демонстрирует наличие проблемы при анализе отдельных мест текста, четко высказывает свое мнение и доказывает собственную позицию.

От 6 до 7 баллов: коммуникативная задача решена, студент в целом понял и осмыслил содержание прочитанного иноязычного текста; однако дал правильные и полные ответы только на три вопроса к тексту; пытается отвечать на четвертый вопрос, но ответ не соответствует содержанию текста или содержит фактологическую ошибку, за которую отнимается один балл; студент демонстрирует частичную несформированность навыков и умения определять тему/основную мысль текста; не может полно и точно понять содержание текста; часто не может выбрать необходимую информацию и языковые средства для подтверждения собственной позиции.

От 4 до 5 баллов: коммуникативная задача не решена, студент не понял прочитанного текста в объёме, предусмотренном заданием; даны ответы только на 2 вопроса из пяти; пытается отвечать на третий вопрос, но ответ не соответствует содержанию текста или содержит фактологическую ошибку, за которую отнимается один балл; студент демонстрирует многочисленные языковые ошибки и ошибки в понимании прочитанного текста; не высказывает никаких суждений, оценок, собственной позиции к содержанию текста.

От 0 до 2 баллов: коммуникативная задача не решена, студент не понял прочитанного текста в объёме, предусмотренном заданием; не даны ответы на все пять вопросов к тексту или ответы не соответствуют его содержанию или дан ответ только на 1 вопрос; студент демонстрирует многочисленные языковые ошибки и ошибки в понимании прочитанного текста; не высказывает никаких суждений, оценок, собственной позиции к содержанию текста.

Максимальная оценка за данный вид текущего контроля составляет 10 баллов; минимальный балл, который необходимо набрать студенту, – 6 баллов. Если оценка за чтение и проверку содержания текста составила 5 и менее баллов, то данный вид текущего контроля считается несданным.

Критерии оценивания на зачете

(для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы)

От 60 до 100 баллов: тема раскрыта в полном объеме; корректно использованы социокультурные знания; высказывание организовано логично; словарный запас полностью соответствует теме; допускаются ошибки при построении сложных грамматических структур, а также ошибки в произношении некоторых слов, что, однако, не вызывает затруднения в понимании высказывания, студент показывает хорошие знания учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса;

От 0 до 59 баллов: раскрытие темы осложнено продолжительными паузами; высказывание содержит большое количество произносительных, лексико-грамматических и стилистических ошибок, что затрудняет восприятие и понимание содержания высказывания. Студент не может изложить содержание заданной темы. Наблюдается не владение или слабое владение требуемой лексикой и специальной терминологией; плохо оперирует социокультурными знаниями по теме сообщения. Студент дает только простые, односложные ответы на поставленные вопросы, наличествует не понимание студентом вопросов.

Критерии оценивания на распределенном экзамене

(для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы)

От 85 до 100 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 71 до 84 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;
От 60 до 70 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
От 0 до 59 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
6	1. Высшее образование	Рубежный контроль № 1	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
11	2. Проблемы экологии и их решение	Рубежный контроль № 2	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
16	3. Электричество и источники энергии	Рубежный контроль № 3	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/14
		ИТОГО	**20/34**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
6	4. Коммуникационные технологии	Рубежный контроль № 4	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
11	5. Интеллектуальные технологии	Рубежный контроль № 5	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
16	6. Технологии в космосе	Рубежный контроль № 6	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/14

		ИТОГО	**20/34**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
3 семестр			
6	7. Современные технологии в наземном транспорте	Рубежный контроль № 7	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
11	8. Водный и воздушный транспорт	Рубежный контроль № 8	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
16	9. Роботы в современном мире	Рубежный контроль № 9	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/14
		ИТОГО	**20/34**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
4 семестр			
6	10. Лазерные и оптические технологии	Рубежный контроль № 10	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
11	11. Сверхпроводимость и другие свойства новых материалов	Рубежный контроль № 11	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
16	12. Инженерные технологии. Взгляд в будущее	Рубежный контроль № 12	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/14
		ИТОГО	**20/34**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
5 семестр			
6	13. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	Рубежный контроль № 13	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
11	14. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	Рубежный контроль № 14	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/13
		ИТОГО	**20/33**
16	15. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	Рубежный контроль № 15	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	8/14
		ИТОГО	**20/34**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
6 семестр			
8	16. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	Рубежный контроль № 16	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	9/15
		ИТОГО	**21/35**

15	17. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки	Рубежный контроль № 17	6/10
		Презентация/сообщение	6/10
		Работа на семинарах	9/15
		ИТОГО	**21/35**
17	18. Итоговый контроль	Рубежный контроль	6/10
		Сообщение	6/10
		Чтение и проверка понимания содержания текста	6/10
		ИТОГО	**18/30**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий рубежных контролей;
- примеры типовых вопросов и заданий для оценки работы на семинарах;
- примеры типовых тем сообщений/презентаций по темам модулей (семестра);
- примеры типовых текстов и вопросов к ним для оценки чтения и проверки понимания содержания текста;
- перечни тем сообщений и примеры заданий к зачету (для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы).
- перечни тем сообщений и примеры заданий к распределенному экзамену (для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы).

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	**Read and translate the text. Fill in the gaps with the appropriate words.** Numerical differentiation is the process of **(1) ……** the value of the **(2) ……** of a function from a set of **(3) ……** values of that function, if the **(4) .....** are equally spaced. (*a*) We will use Newton-Gregory forward **(5) ……** , if we desire to find the derivative of the function at a point near to beginning. (*b*) If we desire to find the derivative of the function at a point near to end, then we will use Newton-Gregory **(6) ……** formula. (*c*) If the derivative at a point is near the middle of the table we apply Stirling **(7) ……** formula. In case the argument are **(8) …….,** then we should use Newton's divided difference formula. If we want to determine the value of the derivatives of the function near the **(9) ……** of arguments, we use Newton's forward formula. If derivative required near the end of arguments, we use Newton's backward formula. If derivative required at the middle of the given arguments, we apply and **(10) ……** formula. We use Newton's divided difference formula when arguments are not equally spaced. 1 A estimating B obtaining C determining 2 A derivative B substitutional C emergent 3 A dimensional B numerical C adjustable 4 A statements B arguments C propositions 5 A receipt B proposal C formula 6 A half-educated B underdeveloped C backward

	7	A	difference	B	disalignment	C	misfit
	8	A	unequally spaced	B	unvalued distributed	C	aperiodic array
	9	A	infantine	B	outset	C	beginning
	10	A	symmetrical interpolation	B	central difference	C	central variation

правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации

1. Choose the best option to complete the following sentences. Pay attention to the formal technical style.

1. Mathematicians ….. geometric ideas from the world around us having many physical objects.
   a) recently developed b) are recently developing
   c) have recently developed
2. The line AB ….. below is called a line segment as you might …...
   a) showed …. to remember b) shown …. remember
   c) showing …. remembering
3. A geometric figure ….. by a set of points is an abstract concept, it cannot …...
   a) being formed ….. be seen b) forming ….. being seen
   c) has formed ….. see
4. Students ….. currently ….. the properties of sets.
   a) are …. considering b) have …. considered
   c) were …. considering
5. The ….. facts enter a general discussion, the better the quality of the decision-making …... .
   a) many … is process b) much ….. process
   c) more …. process is
6. Whereas there are many systems of equations that …. with naive Gauss elimination, there are some pitfalls that … before writing a general computer program … the method.
   a) can solve …. should be explored … implementing
   b) may be solved …. could explore … to implement
   c) can be solved …. must be explored … to implement
7. Although solid analytic geometry ….. by R. Descartes, it ….. thoroughly and exhaustively by him.
   a) is mentioned …. is not elaborated
   b) was mentioned …. was not elaborated
   c) mentioned …. not being elaborated
8. Cramer's Rule states that each unknown in a system of ….. may be expressed as a fraction of two determinants with denominator *D* and with the numerator … from *D* by …… the column of coefficients of the unknown.
   a) algebraic linear equations … having obtained … replacing
   b) linear algebraic equations …. obtained … replacing
   c) linear algebraic equation … obtaining …. being replaced
9. *We thought …..* **were** *satisfied.*
   a) *that* **criterions** b) *those* **criteria** c) *this* **criterion**
10. I wish everybody ….. the same language all over the world. Then we ….. so hard to learn English now.
   a) speaks … weren't studying b) could speak … aren't studying
   c) spoke … wouldn't be studying

	2. Give a presentation or a talk on one of the following topics. Express and prove your opinions; support them with the examples from your experience. Discuss the topics in the group. 1) Electricity - its nature, history and development 2) Applications of electricity cover all fields of human activity 3) The main types of fuel or processes used to generate energy in our country 4) My working style: Are you a very busy person? Does each day go past very quickly? Do you enjoy working hard to get what you want? 5) New technologies that make our lives better, faster, more comfortable and interesting

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	**Give a talk on one of the following topics. Express and prove your opinions; support them with the examples from your experience. Discuss the topics in the group.** 1. Knowledge management is based on the idea that knowledge is an asset that should be managed. 2. Knowledge management is based on the idea that knowledge is an asset that should be managed. 3. Knowledge that isn't improved quickly loses its value. 4. Search is a critical tool for knowledge discovery. 5. A primary goal of knowledge management is to facilitate the sharing of knowledge.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	**Read and translate the text.** **Hackers** In computing, a hacker is any skilled computer expert who uses his technical knowledge to overcome a problem. While "hacker" can refer to any computer programmer, the term has become associated in popular culture with a "security hacker", someone who, with their technical knowledge, uses bugs or exploits to break into computer systems. Four primary motives have been proposed as possibilities for why hackers attempt to break into computers and networks. First, there is a criminal financial gain when hacking systems with the specific purposes of stealing credit card numbers or manipulating banking systems. Second, many hackers have flourished due to increasing their reputation within the hacker subculture and will leave their handles on websites they defaced or leave some other evidence as proof that they were involved in a specific hack. Third, corporate espionage allows companies to acquire information on products or services that can be stolen or used as leverage (рычаги) within the marketplace. And fourth, state sponsored attacks provide nation states with both wartime and intelligence collection options conducted through cyberspace. Before the Internet became popular, for example, several hackers in the U.S. had experimented with methods to modify telephones for making free long-distance calls over the phone network illegally. As computer networking and the Internet

	exploded in popularity, data networks became by far the most common target of hackers and hacking. Hacking on computer networks is often done through scripts or other network programming. These programs generally manipulate data passing through a network connection in ways designed to obtain more information about how the target system works. A few highly skilled hackers work for commercial firms with the job to protect that company's software and data from outside hacking. **Comprehension questions.** 1. Who is a hacker? 2. Is money one of the main motives for hacking? 3. How does hacking relate to corporate espionage? 4. Why did data networks become the most common target of hackers and hacking? 5. Why do commercial firms employ hackers?
навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	**Answer the following questions giving your opinion. Pay attention to formal communicative style.** 1) Is there any difference between robotic surgical system and computer-assisted surgery? 2) What are the main constituents of the surgical system master-slave? 3) What are the imaging systems of the Zeus and da Vinci machines? 4) What are the advantages of the da Vinci machine compared to Zeus? 5) What are the instruments included in the set of tools for the da Vinci machine?
методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	**Give a talk on one of the following topics. Express and prove your opinions; support them with the examples from your experience. Discuss the topics in the group.** 1. What is mathematics? Pure and applied mathematics 2. Computational mathematics as a science 3. Numerical methods for PDE (partial differential equations) 4. Mathematics and physics. Application of mathematical methods in physics 5. Algorithmic information theory. Mathematical tools for information processing 6. Disorganized complexities. The theory of probability 7. Higher education in the Russian Federation. BMSTU 8. Higher education in Great Britain. Cambridge, Oxford 9. Great Britain. London 10. The Russian Federation. Moscow

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Комплекты заданий рубежных контролей
Работа на семинарах	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых вопросов и заданий для оценки работы на семинарах
Презентация / сообщение по теме модуля (семестра)	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых тем презентаций/сообщений по темам модулей (семестра)
Чтение и проверка понимания содержания текста	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых текстов и вопросов к ним для оценки навыков чтения и понимания содержания текста
Зачет (для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы)	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечни тем сообщения. Примеры заданий
Распределенный экзамен (для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы)	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечни тем сообщения. Примеры заданий

Комплект заданий рубежного контроля № 1

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. It is necessary that the police officer _____an arrest warrant.
   a) has b) have c) will have
2. We insist the witness _____without delay.
   a) be interviewed b) interviewed c) interview
3. Unnecessary punishment _____both irresponsible and harmful to society.
   a) would be b) must be c) were
4. The investigator wished the crime scene _____ yesterday.
   a) searched b) had searched c) had been searched
5. The officer _____the offender if he saw him.
   a) can identify b) could identify c) could be identified
6. It is important that all people _____maintain public order.
   a) are helped b) should help c) helped
7. It is essential that punishment _____to the needs and dangerousness of the individual criminal.
   a) should be adjusted b) should be adjust c) adjusts
8. The fact _____by the testimony of the eyewitness.
   a) could prove b) could be proved c) could proved
9. The judge suggested that the accused _____for lack of probable cause.
   a) be release b) should be released c) would released
10. It was undesirable that this information _____away before the trial.
    a) gave away b) shall be given c) be given

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

In the twentieth century (1) _____ discovered powerful ways to (2) _____ the shapes of complicated objects. The (3) _____ idea is to ask to what extent we can (4) _____ the shape of a given object by gluing together simple geometric building blocks of increasing dimension. This (5) _____ turned out to be so (6) _____ that it got generalized in many different ways, eventually leading to powerful tools that enabled mathematicians to make great progress in cataloging the variety of objects they (7) _____ in their investigations. (8) _____ , the geometric (9) _____ of the procedure became obscured in this generalization. In some sense it was necessary to add pieces that did not have any geometric interpretation. The Hodge conjecture asserts that for particularly nice types of spaces called projective algebraic varieties, the pieces called Hodge cycles are actually (rational linear) combinations of geometric pieces called algebraic cycles.

The answer to this conjecture determines how much of the topology of the solution set of a system of algebraic (10) _____ can be defined in terms of further algebraic (10) _____ . The Hodge conjecture is known in certain special cases, e.g., when the solution set has dimension less than four. But in dimension four it is unknown.

1	a) scientists	b) mathematicians	c) people
2	a) investigate	b) find	c) research
3	a) great	b) basic	c) first
4	a) simulate	b) model	c) approximate
5	a) technique	b) technology	c) means
6	a) useful	b) useless	c) prospective
7	a) carried out	b) encountered	c) calculated
8	a) furthermore	b) unfortunately	c) fortunately
9	a) sense	b) basis	c) origins
10	a) calculations	b) formulas	c) equations

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. It is desirable that scientific knowledge _____an element of education of the younger generation.
   a) should become b) becomes c) will become
2. The investigator insisted that interviewing skills _____on the job.
   a) be chiefly learned b) be chiefly learn c) are chiefly learned
3. It is necessary that the investigator _____the scene of the crime.
   a) examines b) should be examined c) should examine
4. The judge suggested that the accused _____for lack of probable cause.
   a) is released b) be released c) released
5. It is impossible that the witness _____that.
   a) should said b) should have said c) say
6. I wish the interrogation _____over.
   a) was b) were c) is
7. The police _____modern equipment for detecting criminals.
   a) would use b) uses c) would used
8. The students _____their profession better if they had more practice.
   a) knew b) would know c) know
9. I wish he _____computer forensics specialist.
   a) were experienced b) be experienced c) is experienced
10. The government would solve all its problems if it _____the resistance of the opposition.
    a) will overcome b) overcame c) overcomes

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

In 1904 the French mathematician Henri Poincaré asked if the three dimensional sphere is characterized as the (1) _____ simply connected three manifold. This question, the Poincaré conjecture, was a special case of Thurston's geometrization conjecture. Perelman's (2) _____ tells us that every three manifold is built from a set of standard pieces, each with one of eight well-(3) _____ geometries.

If we stretch a rubber band around the (4) _____ of an apple, then we can shrink it down to a point by moving it slowly, without tearing it and without allowing it to leave the surface. (5) _____ , if we imagine that the same rubber band has somehow been stretched in the appropriate direction around a doughnut, then there is (6) _____ of shrinking it to a point without breaking either the rubber band or the doughnut. We say the surface of the apple is "simply connected," but that the surface of the doughnut is not. Poincaré, (7) _____ a hundred years ago, knew that a two dimensional sphere is (8) _____ characterized by this property of simple connectivity, and asked the corresponding question for the three dimensional sphere.

This question (9) _____ to be extraordinarily difficult. Nearly a century passed between its formulation in 1904 by Henri Poincaré and its solution by Grigoriy Perelman, announced in preprints posted on ArXiv.org in 2002 and 2003. Perelman's solution was based on Richard Hamilton's theory of Ricci flow, and made use of results on spaces of metrics due to Cheeger, Gromov, and Perelman himself. In these papers Perelman also (10) _____ William Thurston's Geometrization Conjecture, a special case of which is the Poincaré conjecture.

1 a) unique b) uniquely c) unity

2	a) proof	b) idea	c) evidence
3	a) discovered	b) understood	c) studied
4	a) body	b) solid	c) surface
5	a) moreover	b) however	c) on the other hand
6	a) no way	b) possibility	c) a means
7	a) also	b) almost	c) already
8	a) essentially	b) uniquely	c) similarly
9	a) seemed	b) turned out	c) ought
10	a) presented	b) introduced	c) proved

Комплект заданий рубежного контроля № 2

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. I could have found the place ---- if I had a map.
   a) more easier
   b) more easily
   c) the easiest
2. You could get the answer ---- with a calculator.
   a) far more easily
   b) much easy
   c) easier than
3. She is ---- than Rose and has more to think about.
   a) more thoughtful
   b) so thoughtful
   c) so much thoughtful
4. The crisis we are facing now is ---- than any of the previous ones.
   a) the most serious
   b) seriously
   c) more serious
5. Grace keeps hoping the bird that she ---- in the pet store yesterday ---- her birthday present.
   a) sees / will be
   b) will see / was
   c) saw / will be
6. Millions of tons of coal ---- every day to produce energy.
   a) are burning
   b) are burnt
   c) will be burnt
7. He and his family ---- at our home in Canada when he ---- to a conference, and that was a great experience, too.
   a) were staying / come
   b) are staying / will come
   c) were staying / came
8. She ---- for her pen when she discovered that she ---- it in her handbag all the time.
   a) was looking / had
   b) is looking / has
   c) was looking / will have
9. Many teachers agree that one's language skills ---- by listening to others.
   a) could have improved
   b) can improve

c) can be improved

10. She ---- very well but her sister cooked much better when I ---- her.
    a) was cooking / know
    b) cooks / knew
    c) will cook / will know

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

THE THAMES BARRIER FLOODING

The Thames Barrier Flooding has become a grave concern for many (1) …….. of the UK. Possibly due to global (2) …….., it seems that the UK is getting wetter and wetter as each year passes. Recent rains have ruined thousands of people's homes and left many of them homeless for months. The UK is no stranger to floods. For centuries citizens in London suffered from tidal surges that would creep up the river Thames and flood the city. For this reason, the British government decided to build a barrier, known as the Thames Barrier, to keep the floodwater from spilling over into the streets.

Built in the late 1970s, the barrier has saved the country billions of pounds in building repairs. It has saved lives also; the 1928 Thames flood killed 14 people, and 307 people died in the North Sea flood of 1953. After this, the (3) …….. of building a barrier was the (4) …….. purpose of government policy. The barrier, constructed in southeast London, is a marvel to look at. The concrete barrier supports are topped with huge domes of polished steel that look very futuristic. The barrier works by tilting large platforms, which lie flat on the river bed during normal sea and weather (5) …….. upwardly into a vertical position in order to block the flow of water. Since its construction, the floodgates have been closed over 160 times. The barrier was built with the future in mind, and designed to (6) …….. devastating flood conditions. At some point, (7) …….. , it will have to be fortified, as estimates predict that it will lose a great deal of its (8) …….. powers after the year 2070. More will need to be done to extend its (9) …….. .The barrier has been successful for London, but it was designed specifically to (10) …….. the capital city. In other regions of the UK, it will take more to protect the country's wide expanses of rural farmland from flooding.

1	a)	areas	b)	features	c)	purposes
2	a)	cooling	b)	warming	c)	growth
3	a)	evidence	b)	importance	c)	effort
4	a)	main	b)	important	c)	effortless
5	a)	conditions	b)	purposes	c)	advances
6	a)	withstand	b)	improve	c)	receive
7	a)	as a whole	b)	therefore	c)	however
8	a)	protector	b)	defence	c)	protection
9	a)	usefulness	b)	uselessness	c)	users
10	a)	deal with	b)	protect	c)	defend

Variant 2

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. He started to work even ---- when he saw his supervisor.

a) more hurriedly
b) the most hurried
c) so hurriedly that

2. People in America live ---- than many other people.
a) more extravagant
b) more extravagantly
c) the most extravagant

3. As ---- traffic means ---- traffic accidents, people should use public transportation more.
a) more / less
b) a few / less
c) less / fewer

4. Make sure you ---- the electricity before you ---- mending this light switch.
a) disconnect / start
b) are disconnecting / were starting
c) will disconnect / started

5. The painting that ---- by Picasso ---- worth of exhibition in the art gallery.
a) was made / was considering
b) was making / being considered
c) was made / was considered

6. A lot of young specialists ---- at our university now.
a) are being trained
b) are been trained
c) are trained

7. The workers ---- to go on strike when the management ---- their demand for higher wages.
a) decide / will refuse
b) decided / refused
c) are deciding / refused

8. It ---- that too little money ---- by the government on roads.
a) is said / spends
b) was said / spent
c) is being said / is being spent

9. The contractors ---- the stadium when strike ---- all construction.
a) are building / stops
b) were building / will stop
c) were building / stopped

10. The Internet ---- computer users easily to connect to other computers and information stores wherever they ---- across the world.
a) allows / are
b) are allowing / were
c) were allowing / will be

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

ENVIRONMENT

Today (1) …….. is facing numerous environmental problems. This is the fact we cannot deny. The way (2) …….. progress influences the environment is not the most favourable. If we do not (3) …….. attention to these problems right now, we may face even bigger natural disasters in the future.

Pollution is one of the (4) …….. problems. Plants and motor vehicles are number one pollutants. Their harmful emissions (5) …….. the environment. Oil spills and acid rains make the World Ocean dirty. Global warming is the (6) …….. of human activity. It is characterized by rising

temperatures of the oceans and earth's surface causing rise in sea levels and melting of polar ice cover. Apart from that, floods, desertification and excessive snow are also signs of global warming.

Global warming causes the rise of another serious problem, known as climate change. Climate change can lead to the (7) …….. of other harmful effects in our life, such as occurrence of new diseases and change in seasons. Today forests cover about 30% of land. Every year this figure (8) …….. more and more. People clear new territories for residential buildings, new plants and factories. We must (9) …….. that deforestation causes the extinction of animals and plants. Ozone layer (10) …….. our planet from the sun's harmful rays. Due to atmospheric emissions of the so-called CFC's, the ozone layer depletes. This results in occurrence of the holes in the ozone layer.

Today CFC's are banned in many industries. However, we must remember that if this problem is not taken under control, harmful rays of the sun will easily penetrate the atmosphere. The biggest hole in the ozone layer is located above the Antarctic.

1	a)	humanity	b)	people	c)	humanities
2	a)	technical	b)	technological	c)	scientific
3	a)	receive	b)	get	c)	pay
4	a)	big	b)	bigger	c)	biggest
5	a)	pollute	b)	clean	c)	protect
6	a)	purpose	b)	result	c)	area
7	a)	development	b)	evidence	c)	growth
8	a)	grows	b)	decreases	c)	expands
9	a)	realize	b)	believe	c)	imagine
10	a)	protects	b)	assists	c)	destroys

Комплект заданий рубежного контроля № 3

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. By the beginning of the lecture the lab assistant …… all the diagrams.
a) have brought b) had brought c) has brought
2. The work will …… by the end of the week.
a) have been finished b) had been finished c) has been
3. They…….. .the article when we came.
a) have translated b) had translated c) will have translated
4. We …… about her since 1999.
a) haven't heart b) hasn't heart c) hadn't heart
5. They will not ……. their exams by the time you return.
a) had passed b) have passed c) has passed
6. Many students …….. into universities this year.
a) had been enrolled b) will have been enrolled c) have been enrolled
7. The students …….their homework very well.
a) have done b) will have done c) has done
8. She …… her test when they came.
a) has finished b) had finished c) have finished

9. They ……. any mistakes.
a) had made b) has not made c) have not made
10. That ecological problems ..…. the most important ones at present is evident to all.
a) has become b) had become c) have become

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

It is known that nuclear power comes to the consumer as electricity, which is clean and convenient form of energy. Electricity has replaced other sources of energy as it has been realized that it offers improved service and reduced cost. The consumption of electricity has doubled every ten years. Today consumption of electricity per capita is an indicator of the state of development of a nation. Applications of electricity cover all fields of human activity from house washing machines to the latest laser devices. We hear so much these days of local problems of electricity (1) ... Many (2) ... are taking steps to (3) ... their electricity (4) ... This is as a result of the recent (5) ... in electricity tariffs for (6) ... We should all try to (7) ... less electricity, by insulating our houses, turning off the (8) ... when leaving a room and using less hot water. We must try to develop alternative (9) ... of energy to (10) ... electricity for domestic and industrial application. . Although nuclear power stations are large, they can be built far from places where people live. It is evident that electricity will be the energy of the future.

1.	a) generation	b) creation	c) formation
2.	a) users	b) consumers	c) purchasers
3.	a) shorten	b) cut	c) reduce
4.	a) use	b) consumption	c) intake
5.	a) increase	b) growth	c) enlargement
6.	a) clients	b) customers	c) users
7.	a) implement	b) use	c) exploit
8.	a) sunshine	b) beam	c) light
9.	a) origins	b) sources	c) resources
10.	a) supply	b) furnish	c) provide

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. Electrical power …….universal.
   a) has become b) had become c) have become
2. Other devices …… on specific properties of electricity.
   a) is based b) are based c) was based
3. Since the beginning of the 20th century the successful development of electricity …….throughout the industrial world.
   a) have begun b) has begun c) had begun
4. Truly electricity ……. mankind with the energy of the future.
   a) Provide b) provides c) provided
5. The latest laser devices …….. application in medicine.
   a) have found b) has found c) finds
6. New powerful electric stations …….. built in order to improve standards of life and work.

a) must be b) have to c) ought to

7. Nowadays some scientists and engineers …….. at improving traditional production processes, others are developing new technologies.
   a) were working b) will work c) are working
8. The main types of fuel or processes used to ……energy in our country.
   a) create b) produce c) generate
9. That different wind energy plants ……. developed is also well-known.
   a) are being b) had been c) have been
10. It is evident that electricity …….. the energy of the future.
   a) will be b) would be c) will be not

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

It is impossible to imagine our civilization without electricity: economic and social progress will be turned to the past and our daily lives completely transformed. The first industrial (1)….. was in the silver workshop in Paris. Electrical (2)…….. . came into wide use at the end of the last century with the development of the electric lamp by Thomas Edison. The (3)……. of electricity has doubled every ten years. Our lives have been completely (4)…….. with the appearance of electricity. That electricity is clean and easily-regulated is its (5)……..The generator – a new compact (6)……...of electricity – was also developed there. The generator replaced the batteries and other devices that had been used before. Applications of electricity (7)……all fields of human activity. Before Faraday's inventions in the field of electricity and magnetism the only source of electricity that was used was the galvanic (8) ……... The practical use of electricity on a large scale became possible after developing electromagnetic machines, generators and transformers. The main types of fuel or processes used to generate (9)…… in our country. It is evident to all that an old inefficient power station is more dangerous to the environment than an (10)…….. power station.

1.	a) use	b) application	c) implementation
2.	a) illumination	b) lighting	c) highlight
3.	a) discharge	b) intake	c) consumption
4.	a) converted	b) turned	c) transformed
5.	a) strength	b) benefit	c) advantage.
6.	a) spring	b) origin	c) source
7.	a) cover	b) include	c) involve
8.	a) battery	b) accumulator	c) cluster
9.	a) energy	b) power	c) force
10.	a) virtuous	b) valuable	c) efficient

Комплект заданий рубежного контроля № 4

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1) From the lecture we knew that the first TV set …….. at the World Fair in New York.
   a) is shown b) had been shown c) would be shown
2) I just stood there in disbelief when I heard I …….. to go on the quiz show.
   a) had been selected; b) have been selected; c) was selected

3) It was claimed that soon all television ……. 3D, the one that projects a programme into a realistic three-dimensional field.
   a) will be b) would be c) will have been
4) She asked him …….. between satellite and cable TV.
   a) what the difference had been; b) what was the difference; c) what the difference was
5) The reception is terrible. Are you sure …….. the TV properly?
   a) have you tuned; b) you had tuned; c) you have tuned
6) The presenter said something she shouldn't have, forgetting that the programme …….. .
   a) was recorded; b) was being recorded; c) was recording
7) We were asked if the technology of television ……. fundamentally during the last two decades.
   a) did change; b) changed; c) had changed
8) At the conference it was pointed out that new astonishing breakthroughs in television industry ……. in developing countries.
   a) will be made; b) were being made; c) will have been made
9) We were asked whether a programme about the royal family …….. instead of *Friends* that evening.
   a) would be shown; b) would have been shown; c) will have been shown
10) The newsreader said that there …….. a plane crash in Russia the previous day.
   a) was b) had been c) would be

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Wireless networks that employ adaptive antenna arrays have several advantages over 1) _____ cellular networks. Because a base station equipped with an adaptive array has a few greater 2) _____than an ordinary station transmitting at the same power, fewer stations are needed to cover a given area. 3) _____adaptive array may be more expensive than traditional antennas, reducing the number of base stations4) _____ cuts the overall cost of deploying and operating a wireless network. Adaptive arrays also enable a cellular service company to make better use of a 5) _____ resource: the spectrum of frequencies allotted to the company for its radio signals. Many cellular systems are becoming overloaded with customers in certain congested sector; the 6) _____ of signals sometimes exceeds the amount that can be carried on the limited number of radio channels. Transistors are known to be 7) _____devices that is the devices capable of amplifying electrical power. Antennas are said to be used in systems such as radio 8)_____, broadcast television, two-way radio, communications receivers, radar, cell phones, and satellite communications. Cognitive radio is reported to be smart 9) _____communications technology that will be able to find and connect with any nearby open radio frequency. The digital processor 10) _____ in the antenna array is known to perform complex mathematical operations on the signal from the antenna.

1.	a) conditional	b conventional	c normal
2.	a) circle	b) disk	c) range
3.	a) basically	b) although	c) however
4.	a) dramatically	b) defectively	c insufficiently
5.	a) heavy	b) ample	c)scarce
6.	a) cover	b) barrage	c) influence
7.	a) conductors	b) semiconductor	c) superconductors
8.	a) ranging	b) receiving	c) broadcasting
9.	a)wired	b) wireless	c) rotating

10. a) embedded b) outsider c) surrounded

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The scientists assumed that this material ……. wide application in TV technology.
   a) has found b) will find c) would find
2. In 1939 nobody believed that a tiny box which ……. the center of attention at the World Fair in New York would change the world of communication.
   a) was; b) had been; c) has been
3. It became known that Japanese specialists had started their work on HDTV when nobody else in the world …….. how to improve TV.
   a) has thought; b) was thinking; c) had thought
4. We were asked what great names the list of inventors of what we now call television …….. .
   a) contained; b) did contain; c) had contained
5. At the conference it was pointed out that new astonishing breakthroughs in television industry ……. in developing countries
   a) will be made; b) were being made; c) will have been made
6. The reception is terrible. Are you sure …….. the TV properly?
   a) have you tuned; b) you had tuned; c) you have tuned
7. After the war when the mass production of TV sets began, people realized they …….. to have a TV set at home.
   a) had wanted; b) wanted; c) want
8. The presenter said something she shouldn't have, forgetting that the programme …….. .
   a) was being recorded; b) was recorded; c) was recording
9. He asked me if …….. much about the current affairs.
   a) I knew; b) I had known; c) did I know
10. I was hoping the book …….. me with my history project, but in fact it was not very informative.
    a) would help; b) helped; c) had helped

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

In radio, an antenna is the (1) _____ between radio waves propagating through space and electric currents moving in metal conductors, used with a transmitter or receiver. In transmission, a radio transmitter (2) _____ an electric current to the antenna's terminals, and the antenna radiates the energy from the current as electromagnetic waves (radio waves). In (3) _____, an antenna intercepts some of the power of an electromagnetic wave in order to produce an electric (4) _____ at its terminals, that is applied to a receiver to be amplified. Antennas are essential components of all radio equipment, and are used in radio (5) _____ , broadcast television, two-way radio, communications receivers, radar, cell phones, satellite communications and other devices.

An antenna is an array of conductors (elements), electrically (6) _____ to the receiver or transmitter. During transmission, the (7) _____ current applied to the antenna by a transmitter creates an oscillating electric field and magnetic field around the antenna elements. These (8) _____ fields radiate energy away from the antenna into space as a moving transverse

electromagnetic field wave. (9) _____, during reception, the oscillating electric and magnetic fields of an incoming radio wave exert force on the electrons in the antenna elements, causing them to move back and forth, creating oscillating currents in the antenna.
Antennas can (10) _____ to transmit and receive radio waves in all horizontal directions equally (omnidirectional antennas), or preferentially in a particular direction (directional or high gain antennas).

1	a)	Interface	b)	approach	c)	object
2	a)	transmits	b)	supplies	c)	receives
3	a)	reception	b)	absorption	c)	penetration
4	a)	propellant	b)	current	c)	melting
5	a)	varying	b)	broadcasting	c)	rolling
6	a)	connected	b)	discharged	c)	eliminated
7	a)	immobilizing	b)	oscillating	c)	varying
8	a)	time-saving	b)	time-counting	c)	time-varying conversely
9	a)	in addition	b)	otherwise	c)	be relied
10	a)	be designed	b)	be able	c)	be focused

Комплект заданий рубежного контроля № 5

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The modern production is ..... without electonically controlled machine tools.
   a) unthinkably; b) unthinkable; c) non-thinkably
2. It is impossible to imagine a ..... research without computers.
   b) scientific; b) the science; c) scientist
3. Newton's great work which ..... in 1687 is called "Principia".
   a) was published b) were published c) was publishing
4. Have you noticed .....strange in the operation of the built-in electronics?
   a) any; b) anything; c) something
5. The integrated circuit is undoubtedly one of the ..... inventions of man, schience and technology.
   a) most sophisticated; b) most sophisticating; c) sophisticate
6. At present computers ..... billions of operations per second are required.
   a) which are capable perform; b) which capable to perform; c) capable of performing
7. ..... specialists think that photons can make operation of computers athousand times faster.
   a) every; b) anybody; c) some
8. Orbiting the Earth..... used by all countries make intercontinential television transmission possible.
   a) satellites communication; b) communication satellites; c) communicative satellites
9. We could not park our car ..... .
   a) anywhere; b) somewhere; c) nowhere
10. The ordinary ..... does operation by operation while the supercomputer operates like a brain: all operations are being done simultaneously.
   a) computers: b) calculation; c) computer

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

ARITHMETIC MANIPULATIONS OF COMPUTER NUMBERS

Aside from the limitations of a computer's number system, the actual arithmetic manipulations involving these numbers can also result in (1) ……. In the following section, we will first illustrate how common arithmetic (2) …… affect round-off errors. Then we will (3) …… a number of particular manipulations that are especially prone to round-off errors. Common Arithmetic Operations. Because of their familiarity, (4) …… base-10 numbers will be employed to illustrate the effect of round-off errors on simple addition, (5) ……, multiplication, and division. Other number bases would behave in a similar fashion. To simplify the discussion, we will employ a hypothetical (6) …… computer with a 4-digit mantissa and a 1-digit (7) ……. In addition, chopping is used. (8) …… would lead to similar though less dramatic errors. When two floating-point numbers are added, the mantissa of the number with the smaller exponent is (9) …… so that the exponents are the same. This has the effect of (10) …… the decimal points. For example, suppose we want to add 0.1557 ? 101 1 0.4381 ? 1021. The decimal of the mantissa of the second number is shifted to the left a number of places equal to the difference of the exponents [1 2 (21) 5 2].

1	A	round-off error	B	backward round error	C	founding error
2	A	operations	B	exploitations	C	employments
3	A	prospect	B	explore	C	investigate
4	A	standardize	B	normalized	C	graduatized
5	A	subtraction	B	estrangement	C	condemnation
6	A	decimal	B	point fraction	C	decade
7	A	sample	B	exponent	C	performer
8	A	Labialization	B	Enveloping	C	Rounding
9	A	refashion	B	modified	C	transmute
10	A	grading	B	annealing	C	aligning

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. At present computers ..... billions of operations per second are required.

a) capable of performing;b) which capable to perform; c)which are capable perform

2. It is impossible to imagine a modern..... research without computers.

scientist; b) the science; c) scientific

3. The information people send to each other over the internet takes the shortest path ..... from one computer to the other.

a) available b) which were available c) which available

4. The technicians have heard .....strange sound during in the operation of the machine-tools.

a) any; b) some; c) something

5. The computer is undoubtedly one of the ..... inventions of man, science and technology.

a) most sophisticating; b) most sophisticated; c) sophisticate

6. Have you noticed ..... strange in the operation of the built-in electronics?

a) something; b) any; c) anything

7. ..... researchers believe that photons can make long distance communication thousand times more effective.

a) some; b) anybody; c) every

8. Nowadays computer is a machine which ..... according to a list of instructions we call a program.

a) perform operations; b) performs operations; c) performing operations

9. The arriving guests could not park their cars ..... .

a) nowhere; b) somewhere; c) anywhere

10. However, the most common form computer we use nowadays is the ..... computer that is often used to control other devices.

a) builded-in; b) build-in; c) built-in

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Originally, the term "computer" referred to a person who ...(1)...numerical calculations, often by ...(2)... a mechanical calculating device.

The scientists believe that in a few decades a new age of light may replace the still youthful...(3)...age

Computers capable of ...(4)... billions of operations a second are ...(5)... for innovativegene studying programs.

While the pieces of ...(6)... that make up the computer system are known as hardware, programs and data are called software.

Our university applies the technologies that make multimedia educational materials(video, images and sound) ...(7)... to students.

The USA scientists and engineers who were trying to develop a way of performing ...(8) ... faster designed and built the Electronic Numerical Integrator and Computer.

In the future engineers and scientists hope to produce machines that will ...(9)... like a human brain.

After years of usage the sophisticated integrated circuit developed by our engineers proved to be very ...(10)... – it has deffects very rarely.

1	a)	controlled	b)	performed	c)	required
2	a)	means of	b)	up to	c)	usage
3	a)	electrical	b)	electronic	c)	electron
4	a)	performing	b)	performance	c)	purifying
5	a)	required	b)	requirement	c)	require
6	a)	built-in	b)	electronic	c)	equipment
7	a)	capable	b)	available	c)	integrated
8	a)	equipment	b)	calculations	c)	electronics
9	a)	operate	b)	generate	c)	calculate
10	a)	ordinary	b)	reliable	c)	available

Комплект заданий рубежного контроля № 6

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. To put an artificial satellite in orbit at a certain height above the Earth it …… enter the orbit at the correct speed.
   a. must b. have c. may
2. Waves diffract round obstacles so …… be received even when hills are in their way.
   a. can b. cannot c. ought
3. In this investigation, you …… to make time measurements using a stopwatch or clock.
   a. have b. must c. should
4. Microwaves …… be used for cooking since they cause water molecules in the food to vibrate at the frequency of the microwaves.
   a. can b. have c. able to
5. The ions …… be held together in close proximity at high temperature long enough to avoid plasma cooling.
   a. must b. have c. ought
6. It is known that the cost of electricity generation …… by the development of electromagnets made with superconductors.
   a. has been influenced b. has influenced c. influenced
7. According to some experts the industrial production of various new materials …… in space, which is very important for future launches of orbital stations.
   a. are to begin b. is to begin c. is begin
8. A GPS receiver monitors multiple satellites and solves equations ……the precise position of the receiver and its deviation from true time.
   a. to determine b. determines c. determine
9. Materials …… to Earth from space laboratories will have some stable properties.
   a. to be brought back b. be brought back c. bring back
10. A number of important innovations such as reducing the weight of airplanes and spacecrafts would have been impossible unless composite materials …….
   a. hadn't been developed b. had been developed c. were developed

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Conservation laws are the (1) ….. principles of physics. The (2) ….. of a few laws explains a vast (3) ….. of physical phenomena. The conservation laws of classical physics (4) ….. energy, linear momentum, angular momentum, and charge. Each of these is extremely useful in introductory physics. We use linear momentum when studying (5) ….., and the conservation laws when (6) ….. dynamics. We have seen the (7) ….. of the conservation of energy change. At first we had only the conservation of kinetic energy in a force-free region. Then we (8) ….. potential energy and formed the conservation of mechanical energy. In our study of thermodynamics, we considered internal energy, and so on. The study of electrical (9) ….. was made easier by the conservation of charge flow at each junction and the conservation of energy (10) ….. all the circuit elements.

1.	A	guiding	B	solving	C	during
2.	A	application	B	radiation	C	direction
3.	A	frequency	B	medium	C	quantity
4.	A	consist	B	include	C	depend
5.	A	expressions	B	collisions	C	conditions
6.	A	examining	B	emitting	C	exploding
7.	A	force	B	density	C	concept
8.	A	added	B	occurred	C	resulted

9.	A	circulars	B	circles	C	circuits
10.	A	although	B	throughout	C	breakthrough

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. Evidently sound …… travel in a vacuum as fast as light.
   a. cannot b. must not c. should not
2. She said that the uranium …… split into two pieces.
   a. may b. could c. will
3. This surprising discovery created tremendous excitement because of the possible effect that neutrino mass …… have on understanding the universe.
   a. must b. might c. need
4. Such nuclides, if they ever existed, …… have decayed so quickly that quantities sufficient to measure no longer exist.
   a. ought b. must c. need
5. They …… have grown by absorbing stars and merging with other black holes, but some astrophysicists believe there wasn't enough nearby mass.
   a. might b. couldn't c. had not to
6. It is important to use such renewable sources of energy as the sun, wind, geothermal energy and others. Research in these fields …… for many years.
   a. was carried out b. has been carried out c. is carried out
7. Computer-controlled robots …… improve the quality of manufactured products and to increase the productivity of industry.
   a. are able to b. be able to c. are able
8. …… to transmit power far away from its source the people expanded the range of transmission.
   a. Learning b. Being learned c. Having learned
9. Transistors are known …… semiconductor amplifying devices, that is the devices capable of amplifying electrical power.
   a. being b. to be c. to have been
10. One must realize that if you …… your car at home at least once a week it would help decrease the amount of harmful gases.
   a. leave b. were left c. left

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

It is believed that after the Big Bang almost 14 billion years ago matter and antimatter should have been created in equal (1) _____ . Within seconds matter and antimatter annihilated each other and produced radiation (2) _____. Now, (3) _____ , our universe consists of mostly matter, not antimatter. So a broken symmetry (4) _____, and a tiny bit more matter than antimatter was produced in the Big Bang. It seems that one more matter particle was (5) _____ for each billion matter-antimatter particle pairs annihilated. The (6) _____ for this confounded (7) _____ and cosmologists for many years. In 1972 two young Japanese researchers of the University of Kyoto reported a possible explanation of this broken symmetry, which (8) _____ an entire new quark family consisting of charm, bottom, and top quarks, discovered (9) _____ in 1974, 1977, and 1994. Broken symmetries are not new to physics. P symmetry is broken in the weak interaction with the beta decay. In 1964 another broken symmetry was observed in the kaon decay that occasionally (10) _____ CP symmetry.

1	a)	properties	b)	qualities	c)	quantities
2	a)	frequency	b)	energy	c)	dimension
3	a)	however	b)	therefore	c)	hence
4	a)	consisted	b)	occurred	c)	scattered
5	a)	dealt in	b)	switched on	c)	left over
6	a)	reason	b)	heat	c)	range
7	a)	physics	b)	physicians	c)	physicists
8	a)	depended	b)	required	c)	resulted
9	a)	respectively	b)	tightly	c)	sufficiently
10	a)	melts	b)	interacts	c)	violates

Комплект заданий рубежного контроля № 7

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1) The automobile in the future will _____dramatically.
a) deliver b) change c) transmit

2) The automobile has reached its peak and will soon 2) _____ steam.
a) run out of b) process c) run out

3) In the coming decade, there will be many improvements in a car - engine, fuel, materials, but _____smart internals.
a) considerably b) dramatically c) especially

4) Radar signals _____especially well by materials of considerable electrical conductivity—especially by most metals, by seawater and by wet grounds.
a) reflects b) are known c) are reflected

5) Sophisticated methods of signal processing enable useful radar signals _____.
a) recover b) to be recovered c) being recovered

6) An automated highway system or Smart Road is a proposed intelligent transportation system technology _____to provide for driverless cars on specific rights-of-way.
a) having designed b) designed c) being designing

7) In one scheme, the roadway has magnetized stainless-steel spikes _____ one meter apart in its center.
a) driven b) having driven c) ought to drive

8) The roadway provides small amounts of digital data _____ interchanges, recommended speeds, etc.
a) described b) being describing c) describing

9) The cars have power steering and automatic speed controls, which _____by a computer.
a) are assumed b) are controlled c) are controlling

10) Steering, braking and speed were controlled through the _____, which filled the trunk, back seat and most of the front of the passenger side of the car.
a) small amounts of electronic
b) onboard electronics
c) onboard electronic

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

An autonomous car (driverless car, self-driving car, robotic car) is a vehicle that is capable of 1._____ its environment and 2._____ without human input. Many such vehicles 3._____, but as of February 2017 automated cars 4. _____ on public roads are not yet fully autonomous. They all 5._____ a human driver at the wheel who is ready at a moment's notice to take control of the vehicle.

Autonomous cars use a variety of techniques 6._____ their surroundings, such as radar, laser light, GPS and computer vision. Advanced control systems interpret sensory information to identify appropriate navigation paths, 7._____ obstacles and relevant signage. Autonomous cars have control systems that are capable of analyzing sensory data 8. _____between different cars on the road, which is very useful in planning a path to the 9._____ destination. Among the potential benefits of autonomous cars is a significant 10._____ in traffic collisions; the resulting injuries; and related costs, including a lower need for insurance.

1. a. sence	b. sensing	c. have sences
2. a. concerning	b. enhance	c. navigating
3. a. are being developed	b. develop	c. developing
4. a. permitting	b. permitted	c. being permitting
5. a desire	b. enhance	c. require
6. a. permitting	b. to detect	c. to include
7. a. as well as	b. either	c. well as
8. a. to develop	b. to distinguish	c. to enhance
9. a. desire	b. desiring	c. desired
10. a reduction	b. augment	c. concern

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The automobile in the future will change _____.
   a. dramatically b. especially c. autonomously
2. Large _____coordinated networks of vehicle will emerge.
   a. change b. rights-of-way c. scale
3. Cars may move from roads to guideways or string rails. Flying cars _____.
   a. will be introduced b. will introduced c. introduces
4. That would have a big _____ on social structure and connections.
   a. driverless cars b. highway system c. impact
5. This_____ the engine, transmission, drive shafts, differentials, and the final drive (drive wheels, continuous track as in military tanks or caterpillar tractors).
   a. include b. includes c. including
6. In a motor vehicle, the term powertrain or power plant _____ the main components that generate power and deliver it to the road surface, water, or air.
   a. c. describe b. designed c. describes
7. A hybrid vehicle uses two or more _____types of power. a. using
   b. distinct c. processing
8. Many safety features _____for cars but not all cars in production today have them.
   a. have been invented b. invent c. invented
9. Sophisticated methods of signal processing enable useful radar signals _____.
   a) recover b) to be recovered c) being recovered
10. In the coming decade there will be many improvements in a car - engine, fuel, materials, but _____ smart internals.
   a) considerably b) dramatically c) especially

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

A pneumatic motor (air motor) or compressed air engine is a type of motor which does mechanical work by expanding compressed air. Pneumatic motors generally 1._____ the compressed air energy to mechanical work through either linear or rotary motion. Linear motion can come from either a diaphragm or a piston, while rotary motion is 2._____ by either a vane type air motor, piston air motor, air turbine or gear type motor.

Pneumatic motors have existed in many forms over the past two centuries, 3._____ in size from hand-held motors to engines of up to several hundred horsepower. Some types rely on pistons and cylinders; others on slotted rotors with vanes (vane motors) and other use turbines. Many 4_____ air engines improve their performance by heating the incoming air or the engine itself. Pneumatic motors have found widespread success in the hand-held tool industry, but are also used stationary in a wide range of industrial 5._____. Continual attempts 6._____to expand their use to the transportation industry. However, pneumatic motors must overcome inefficiencies before 7.____ as a viable 8._____ in the transportation industry.

Wheel tires that use 9._____ spokes might replace traditional rubber ones, while 10._____ many characteristics.

1.a. convert	b. gear	c. improve
2. a. compress	b. supplied	c. supply
3. a. incoming	b. expand	c. ranging
4. a. converting	b. compressed	c. improving
5.a. spokes	b. performance	c. applications
6. a. inefficiencies	b. are being made	c. made
7. a. saw	b. see	c. being seen
8. a. application	b. option	c. ranging
9. improving	b. flexible	c. compressed
10. a. improving	b. controlling	c. incoming

Комплект заданий рубежного контроля № 8

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1.The idea of electrification in aviation is tantalizing , but there is little sight of this -------.
a. happen b. happening c. to be happening

2.The -------- process requires much time.
a. installing b. installed c. installation

3.---------- a residue at such a temperature was great.
a. his having obtained b. he having obtained c. in obtaining

4.We were told of ---------- the rescue operation.
a. them having been seen b. their having been seen c. having seen

5.The extraction of power from the jet stream of the engine for--------- the compressor and accessories is the principal function of the turbine wheel.
a. having been driven b. driving c. being driven

6. Polymeric composites have helped reduce aircraft weight without --------- performance.
a. having sacrificed b. being sacrificed c . sacrificing

7.As a result ---------- the temperature of a fuel-air mixture is considerably increased.

a. of the burning b. burning c. in burning

8. Many solid substances have the power ---------- gases on their surfaces.
   a. in absorbing b. of being absorbed c. of absorbing
9. ---------- the disorder of a hot gas decreases the number of possible microscopic arrangement in the gas.
   a. lowering b. being lowered c. having lowered
10. These devices are used ---------- .
   a. to be changing b. for changing c. on changing.

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1 ---------- is the ability to fly at exceptionally high speeds - exceeding Mach 5. At Mach 6, we are flying at around 2km per second. That is 7,200km per hour.

2 ----------, six times the speed of sound, we would 3 --------- the 655km between Adelaide and Melbourne in about 6 minutes.

Potential 4. ---------- of hypersonic flight are numerous, including reduced travel times and improved space access. Our expertise in engineering complex systems is working to realise these benefits, while positioning us to understand and respond to future threats.

We are demonstrating our capability in flight vehicle design and testing, and creating technologies to 5. ---------- the many technical challenges associated with hypersonic flight.

6. ---------- from the atmosphere exposes the airframe to 7. ----------. We need materials and strategies to cope with the high temperature, which threaten to melt and warp\deform the structure.

To counter drag, we seek 8. ---------- that are 9. ---------- and effective at high speed. We currently rely on traditional 10 . ---------- to provide thrust above Mach 3 to 4. These are generally unsophisticated and inefficient.

1. a. supersonic aircraft	b. hypersonic flight	c. conventional aircraft
2. a. at this speed	b. in this speed	c. under this speed
3. a. flight	b. reduce	c. cover
4. a. advantages	b. disadvantages	c. velocity
5. a. pass	b. overcome	c. substitute
6. a. composite materials	b. resistance	c. friction
7. a. extreme temperatures	b. low resistance	c. cooling
8. a. propulsion systems	b. cooling systems	c. structures
9. a. inefficient	b. complicated	c. efficient
10. a. jet engines	b. rocket engines	c. coolants

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. To provide a correct mixture ---------- the primary air is mixed with the fuel in the combustion chamber flame tube.
   a. in burning b. for burning c. burning
2. It was very unpleasant ---------- so late.
   a. his coming b. him coming c. him come.
3. He insisted on ---------- home.
   a. she returned b. she returning c. her returning
4. The task ---------- a truly efficient supersonic aircraft has not been solved.
   a. of creating b of being created c. creating

5. Nevertheless, the newest developments in technology have not only allowed ---------- to materials like carbon fiber but use turbofan engines instead of turbojets.

a. in switching b. switching c. being switched

6. The problem can be solved ---------- a new system.

a. designing b. by designing c. in designing

7. British and Chinese scientists have created a new type of ceramic coating for planes that could be 12 times more effective at ---------- heat.

a. having dissipated b. being dissipated c. dissipating

8. The coating, made out of zirconium carbide, could solve a major problem ---------- hypersonic aircraft.

a. on developing b. at developing c. in developing

9. Hypersonic flight has a major problem when it comes to---------- heat that builds up on the aircraft.

a. dealing with b. to be dealt with c. having dealt with

10. Overall propulsion system reliability is increased ---------- more than one engine

a. with using b. by using c. by having used

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1.---------- are fuels that require storage at extremely low 2. --------- in order to maintain them in a 3. ----------. These fuels are used in machinery that operates in space (4 --------- rocket ships and satellites) because ordinary fuel cannot be used there, due to absence of an environment that supports 5---------- (on Earth, oxygen is abundant in the 6. ----------, whereas in human-explorable space, oxygen is virtually non-existent) and space is a vacuum. Cryogenic fuels most often constitute liquefied gases such as 7 ----------.

Some rocket 8. ---------- use regenerative cooling, the practice of circulating their cryogenic fuel around the nozzles before the fuel is pumped into the 9.---------- and 10. ----------. This arrangement was first suggested by Eugen Sänger in the 1940s. The Saturn V rocket that sent the first manned missions to the Moon used this design element, which is still in use today.

1.	a. nuclear fuels	b. cryogenic fuels	c. solid fuels
2.	a. conditions	b. situations	c. temperatures
3.	a. liquid state	b. solid state	c. stabilizer
4.	a. i.e.	b. e.g.	c. because of
5.	a. combustion	b. friction	c. resistance
6.	a. space	b. stratosphere	c. atmosphere
7.	a. natural gas	b. oxygen	c. liquid hydrogen
8.	a. engines	b. fuels	c. propulsion systems
9.	a. fuselage	b. structure	c. combustion chamber
10.	a. cooled	b. injected	c. ignited

Комплект заданий рубежного контроля № 9

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. If the deep-sea manned submersible broke down, the members of the crew ……. try to fix it underwater.

a. will b. would c. had to

2. If the instruction were not in the box, the process of assembling ……. require much longer time.

a. would b. were c. is

3. If we had been told about the lecture on reliability in space production, we should ……. . I am so sorry we didn't know about it!

a. have come b. came c. would have come.

4. People would not ……. about the secrets of underwater world in the beginning of the last century if such a craft hadn't been constructed.

a. had known b. knew c. have known

5. If you don't protect the glass parts, they ……. at such high temperatures

a. would have broken b. had broken c. break

6. If the materials had been available in our library, we could ……. that project much earlier.

a. finished b. have finished c. had finished

7. Provided new composite materials are used, it ……. be possible to increase overall underwater craft strength.

a. will b. would c. would have been

8. ……. the drivers more attentive while driving, there would be less accidents on the road..

a. Will b. Were c. Would

9. The advanced submersibles will be capable of submerging to the ……. of 21.000 feet.

a. deep b. deeper c. depth

10. The transparent composite materials are used to ……. the construction

a. lighten b. light c. lighter.

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

The term «submersible» is often used to differentiate from other underwater …(1)… known as submarines, but submarine is a fully autonomous craft, …(2)… of renewing its own power and breathing air, while a submersible is usually …(3)… by a surface ship or platform. Some submersibles are able to dive to great …(4)… . The Bathyscaphe Trieste was the first to reach the deepest part of the ocean, nearly 11 km below the surface, at the bottom of the Mariana Trench in 1960.

China, with its Jiaolong project in 2002, was the fifth country to send a man 3,500 meters below sea level, following the US, France, Russia and Japan. On June 22, 2012, the Jiaolong submersible set a deep-diving record when the three-person submersible …(5)… 6963 meters into the Pacific Ocean.

There are many types of submersibles, including both …(6)… and unmanned craft, otherwise known as remotely operated vehicles or ROVs. Submersibles have many uses worldwide, such as oceanography, underwater archaeology, ocean exploration, adventure, equipment maintenance and recovery, and underwater videography. Some submersibles have been able to dive to great depths. The Bathyscaphe Trieste was the first to reach the deepest part of the ocean, nearly 11 km below the …(7)… , at the bottom of the Mariana Trench in 1960. Small unmanned submersibles called "marine remotely operated vehicles" or MROVs are widely used today to work in water too deep or too dangerous for …(8)… . The remotely operated vehicles are attached by a a thick cable …(9)… power and communications to a control center on a ship. Operators on the ship see video images sent back from the robot and may control its propellers and manipulators …(10)… .

1.	a. craft	b. crews	c. hulls
2.	a. capable	b. providing	c. resisting
3.	a. manoeuvred	b. realized	c. supported
4.	a. lengths	b. depths.	c. heights
5.	a. resisted	b. lifted	c. descended

6.	a. manned	b. manpower	c. mankind
7.	a. ocean bottom	b. ocean floor	c. surface
8.	a. manipulators	b. divers	c. samples
9.	a. providing	b. exploring	c. operating
10.	a. fingers	b. arm	c. hand

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. If the deep-sea manned submersible breaks down, the members of the crew ……. have to fix it.
   a. will b. would c. had to
2. ……. the instruction not in the box, the process of assembling would require much longer time.
   a. Would b. Is c. Were
3. If you don't protect the glass parts, they ……. at such high temperatures.
   a. break b. brake c. would brake.
4. The mankind would not ……. about the secrets of underwater world in the beginning of the last century if such a craft hadn't been constructed.
   a. had known b. have known c. knew
5. If such craft ……. equipped with better batteries, the submersible wouldn't have asked for a rescue operation. So much money was spent on lifting it to the support ship!
   a. would have been b. had been c. had
6. Had the books been available in our library, we could ……. that work much earlier.
   a. have done b. done c. would have done
7. Provided new composite materials are used, it ……. be possible to reduce overall submersible weight.
   a. would b. could have been c. will
8. The new submersible will be capable of submerging to the ……. of 6,5 km.
   a. deep b. depth c. deeper
9. Cars ……. pollute the air if electric motors were used.
   a. will b. will not c. would not
10. The transparent composite materials are used to ……. the construction
   a. lighten b. light c. lighter.

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

A submersible is a small watercraft designed to operate … (1)… . The term «submersible» is often used to differentiate from other underwater …(2)… known as submarines, in that a submarine is a fully autonomous craft, capable of renewing its own power and breathing air, whereas a submersible is usually …(3)… by a surface ship or platform. In common usage by the general public, however, the word «submarine» may be used to describe a craft that is by the technical definition actually a submersible. There are many types of submersibles, including both …(4)… and unmanned craft, otherwise known as remotely operated vehicles or ROVs.

Submersibles have many uses worldwide, such as oceanography, underwater archaeology, ocean exploration, adventure, equipment maintenance and recovery, and underwater videography. Some submersibles have been able to dive to great …(5)… . The Bathyscaphe Trieste was the first to reach the deepest part of the ocean, nearly 11 km below the …(6)… , at the bottom of the Mariana Trench in 1960. Small unmanned submersibles called "marine remotely operated

vehicles" or MROVs are widely used today to work in water too deep or too dangerous for …(7)… .

Remotely operated vehicles (ROVs) repair offshore oil platforms and attach cables to sunken ships to …(8)… them. Such remotely operated vehicles are attached by a a thick cable …(9)… power and communications to a control center on a ship. Operators on the ship see video images sent back from the robot and may control its propellers and …(10)… arm. The wreck of the Titanic was explored by such a craft, as well as by a manned one.

1	a. under ocean floor	b. underwater	c. on the water surface
2.	a. craft	b. crews	c. hulls
3.	a. constructed	b. supported	c. descended
4.	a. manpowered	b. piloted	c. manned
5.	a. depths	b. precision	c. seagoing
6.	a. surface	b. ocean floor	c. underwater life
7.	a. mankind	b. divers	c. samples
8.	a. descend	b. resist	c. lift
9.	a. operating	b. exploring	c. providing
10.	a. manipulator	b. join	c. collect

Комплект заданий рубежного контроля № 10

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1) In this article we will discuss how laser cooling is used …… an ultracold state of matter.
   a) produce; b) to produce; c) to be produced
2) Therefore, the disc must …… more slowly while the laser reads information from this part of the disc.
   a) to rotate; b) be rotating; c) have rotated
3) The lasers …… for the experiments will deliver a power thousand times the output of all the power stations.
   a) to be using; b) to be use; c) to be used
4) An optical scanner can …… the reflection of a laser beam from the bar code of a packaged product.
   a) analyze; b) to analyze; c) be analyzed
5) In this way, if the current is great enough, a chain reaction of stimulated emission events will occur and laser light can …… .
   a) generate; b) be generating; c) be generated
6) The development of laser technology made it possible for researchers …… much greater radiation pressure.
   a) to be achieved; b) to have achieved; c) to have been achieved
7) A laser beam is …… in fine optical fiber light guides by means of total internal reflection.
   a) to trap; b) to be trapping; c) to be trapped
8) Semiconductor lasers are often used for pointers in presentations and in playback equipment …… information digitally.
   a) to record; b) record; c) to be recorded
9) When giving presentations, many people use a laser pointer …… the attention of the audience to information on a screen.
   a) direct; b) to direct; 3) to be directed

10) Although the world had to wait for an operating laser …… , the work for its development was put in place decades earlier.

a) to see; b)to be seen; c) to be seeing

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Laser is designed to produce and (1) _____ stimulated form of light into intense and focused beams. It (2) _____ a significant breakthrough in science and technology. The special nature of laser light has made laser technology a vital (3) _____ in nearly every aspect of everyday life including communications, (4) _____ , manufacturing (5) _____ medicine. The first stimulated emission was (6) _____ in the microwave region of the spectrum, but now lasers are available that emit ultraviolet and infrared light, and attempts are being made (7) _____ produce lasers for the x-ray spectral region. Actual lasers in use today (8) _____ widely in size and application. Research laboratories have built laser (9) _____ that occupy (10) _____ buildings, while the most common lasers use a semiconductor device about the size of a sand grain.

1	a)	vaporize	b)	detect	c)	amplify
2	a)	represents	b)	withstands	c)	constructs
3	a)	tool	b)	demand	c)	cost
4	a)	fulfilment	b)	entertainment	c)	requirement
5	a)	as well as	b)	such as	c)	not as
6	a)	occured	b)	heated	c)	achieved
7	a)	thanks to	b)	due to	c)	in order to
8	a)	suggest	b)	vary	c)	conduct
9	a)	treatments	b)	installations	c)	capacities
10	a)	indeed	b)	enough	c)	entire

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. This effect was observed by Newton and can …… with two prisms and a laser.

a) demonstrate; b) be demonstrating c) be demonstrated

2. Lasers emit light waves of extreme uniformity which make it possible …… the speed of light with extreme precision.

c) to determine; b) to be determined; c) to have been determined

3. An interferometer uses the pattern created by mixing laser light waves in order …… distances extremely accurately.

a) measure; b) to measure; c) measured

4. A similar set of light equations could …… previously by taking the point of view of an observer in the system.

b) be obtaining; b) have obtained; c) have been obtained

5. Laser surgery …… occur at hospitals and medical clinics around the world every day.

a) is; b) is to; c) is for

6. One scheme involves focusing six laser beams onto a small region in which atoms …….

a) is trapped; b) is to trap; c) are to be trapped

7. Manufacturers of wire and other objects of small dimensions sometimes use a laser …… the thickness of the product.

a) to monitor; b) to be monitored; c) monitor

8. Using multiple laser beams, physicists were able …… sodium atoms in a small region.
a) to be cooled: b) to have cooled; c) to have been cooled
9. Semiconductor lasers are ideal for fiber-optic transmission lines in which the electric signals that would normally …… along copper wires are first converted into a series of pulses.
a) be sent; b) to be sending; c) to have sent
10. Because of various laser wavelengths …… in specific biological tissues, lasers have a number of medical applications.
a) To absorb; b) to be absorbing; c) to be absorbed

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Over the last fifty years, our theoretical understanding of laser (1) _____ has evolved (2) _____ , as has the capabilities of modern laser systems. Lasers (3) _____ in size from smaller than the diameter of a human hair to larger than a football stadium. The stored energy used for light (4) _____ can come from a solid, a (5) _____ , a gas, or even a beam of electrons. Many modern lasers are widely tunable; laboratory laser systems can produce infrared, visible, or ultraviolet light on (6) _____ , or can even produce X-rays. In fact, for some lasers (7) _____ emission in the sense Einstein (8) _____ plays only a minor role. So in practice modern lasers are easier to (9) _____ than they are to define: a laser is a bright source of light that has well defined and reproducible characteristics in time, space, or both. In contrast, ordinary light sources emit waves that fluctuate with time and position, (10) _____ these fluctuations are often not easily observable.

1	a)	action	b)	duration	c)	location
2	a)	artificially	b)	approximately	c)	tremendously
3	a)	vary	b)	various	c)	very
4	a)	fulfilment	b)	installation	c)	amplification
5	a)	heat	b)	liquid	c)	power
6	a)	cost	b)	demand	c)	tool
7	a)	substituted	b)	simulated	c)	stimulated
8	a)	suggested	b)	exceeded	c)	conducted
9	a)	overcome	b)	recognize	c)	surround
10	a)	although	b)	enough	c)	through

Комплект заданий рубежного контроля № 11

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1) Scientists consider the latest achievements in superconductivity…..... a revolution in technology.
a) have made; b) to be made; c) to have made
2) A Dutch physicist……. superconductors to return to normal state when a strong magnetic field was applied.
a) find; b) found; c) to find
3) New superconductors …….to be used in nuclear magnetic resonance research and atomic particle acceleration.

a) to report; b) are reported; c) reported

4) A superconductor …….its resistance when cooled below a certain temperature.

a) is known to lose; b) know to lose; c) is known lose

5) A group of scientists point out that plastic semiconductors …….to replace silicon and other inorganic materials in devices such as PCs and mobile phones.

a) unlikely; b) are unlikely; c) are dislikely

6) We find it sufficiently difficult …….this field of physical science.

a) mastered; b) to master; c) master

7) An International Semiconductor Technology Conference held in Shanghai …….of great importance with a number of interesting reports presented.

a) turned out be; b) turn out to be; c) turned out to be

8) Superconductivity is known …….the property of some substances at very low temperatures to let electricity flow with no resistance.

a) be; b) to be; c) to have been

9)There ……. to be a lot of alloys and compounds that become superconductors under certain conditions.

a) seems; b) is seem; c) seem

10) We know Euclid`s ideas …….not only geometry, but also mechanics and physics.

a) to have influenced; b) to have been influenced; c) to be influenced

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

A superconductor is a material that can (1) _____electricity or transport electrons from one atom to another with no (2)_____. This means no heat, sound or any other form of energy would be (3)_____from the material when it has reached "critical temperature" (T_c), or the temperature at which the material becomes (4)_____. Unfortunately, most materials must be in an (5)_____low energy state (very cold) in order to become superconductive. Research is under way to develop (6) _____that become superconductive (7)_____higher temperatures. (8)_____, an excessive amount of energy must be used in the (9)_____process making superconductors (10)_____and uneconomical.

1	a)	conduct	b)	occur	c)	hold
2	a)	strength	b)	resistance	c)	opposition
3	a)	free	b)	relieve	c)	released
4	a)	superconductor	b)	superconductive	c)	conductor
5	a)	extremely	b)	extreme	c)	extraordinarily
6	a)	compounds	b)	combination	c)	fusion
7	a)	during	b)	at	c)	providing
8	a)	Providing	b)	Currently	c)	Recently
9	a)	chilling	b)	cool	c)	cooling
10	a)	disefficient	b)	unefficient	c)	inefficient

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1) L.D. Landau and V.L. Ginzburg introduced a model which…….useful in understanding electromagnetic properties of superconductors.

a) proved be; b) prove to be; c) proved to be

2) This process …….to improve the mechanical properties of this metal.

a) is likely; b) are likely; c)is like

3) Scientists discovered superconductors…….thermal, electric and magnetic properties quite different from the non-conducting materials.

a) to possess; b) possess; c) to be possessed

4) 20 years ago the breakthroughs in superconductivity …….to bring the mankind to the threshold of a new technological age.

a) believed; b) were believed; c) are believed

5) Onnes may have been based in Leiden, but the consequences of his work continue …….the world over.

a) to be seen; b) to be seeing; c) to see

6) New superconductors are reported …….in nuclear magnetic resonance research and atomic particle acceleration.

a) to use; b) to have used; c) to have been used

7) Superconductivity …….to occur in a wide variety of materials including simple elements like tin and various metallic alloys.

a) know; b) is know; c) is known

8) The large Hadron Collider is a particle accelerator used by physicists ……the smallest known particles.

a) to be study; b) study; c) to study

9) Experiments have demonstrated the designers …….a complex particle accelerator to generate the energy they need .

a) require; b) to require; c) to be required

10) In 1986 the resistance in a ceramic oxide was found to disappear under the temperature of -238 degrees Celsius, which …… to be high temperature for a superconductor.

a) to be considered; b) considers; c) was considered

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

In 1911, while studying the (1)_____of matter at very (2)_____temperature, the Dutch physicist Heike Kamerlingh Onnes and his team discovered that the electrical(3)_____of mercury goes to zero below 4.2 K (-269°C). This was the very first observation of the(4)_____of superconductivity. The majority of chemical elements becomes upper conducting at (5)_____low temperature . Below a certain (6)_____temperature, materials undergo transition into the superconducting state, characterized by two basic properties: firstly, they offer no resistance to the passage of electrical (7)_____.It can circulate inside the material without any dissipation of energy, when resistance falls to zero. Secondly, (8)_____they are sufficiently weak, external magnetic fields will not(9)_____the superconductor, but remain at its surface. This field expulsion phenomenon is known as the Meissner effect, after the physicist who first (10)_____it in 1933.

1	a)	quality	b)	degree	c)	properties
2	a)	high	b)	low	c)	medium
3	a)	resistance	b)	strength	c)	opposition
4	a)	occurrence	b)	phenomenon	c)	effect
5	a)	reasonably	b)	sufficiently	c)	sufficient

6	a)	analytical	b)	critical	c)	particular
7	a)	current	b)	flow	c)	stream
8	a)	when	b)	unless	c)	provided
9	a)	penetrate	b)	enter	c)	go
10	a)	detected	b)	noticed	c)	observed

Комплект заданий рубежного контроля № 12

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. We might hope …… something about the nuclear force from the photons emitted in transitions between the excited states of this nucleus.
   a) learn b) to learn c) learning
2. Experimental physicists have managed …… this ratio by an irregular factor of 100 every three years over the past two decades.
   a) improve b) to improve c) improving
3. You should position the axes as shown in Figure 4 to avoid …… two equations with two unknowns.
   a) solve b) to solve c) solving
4. These two steps allow us ……relationships between the amplitudes and phases of the waves.
   a) to find b) finding c) having found
5. Jules Verne, in his book "From Earth to the Moon", suggested …… an expedition to the Moon by means of a projectile fired from a huge gun.
   a) to send b) sending c) being sent
6. Geostationary satellites …… to be stationary at a particular point above the Earth's surface.
   a) suppose b) appear c) expect
7. Friction and air resistance …… a car to come to rest when the engine is switched off**.**
   a) make b) cause c) let
8. Energy links a wide range of phenomena and …… us to explain them**.**
   a) considers b) lets c) enables
9. If we …… a body moving in a circle to be accelerating then there must be a force acting on it to cause the acceleration.
   a) seem b) let c) consider
10. Shadows are formed for two reasons. First, because some objects, which …… to be opaque, …… light to pass through them.
    a) say, are not allowed b) are said, do not allow
    c) are said, are not allowed

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Radio astronomy is a subfield of astronomy that studies celestial objects at radio 1_____. The first detection of radio waves from an astronomical object was in 1932, when Karl Jansky at Bell Telephone Laboratories observed radiation coming from the Milky Way. 2_____observations have identified 3_____ different sources of radio emission. These include stars and galaxies, as well as 4_____ new classes of objects, such as radio galaxies, quasars, pulsars, and masers. The

discovery of the cosmic microwave background radiation, regarded as 5_____for the Big Bang theory, was made through radio astronomy. Radio astronomy is 6_____ using large 7_____referred to as radio telescopes, that are either used singularly, or with multiple 8_____telescopes utilizing the techniques of radio interferometry and aperture synthesis. The use of interferometry allows radio astronomy 9_____high angular resolution, as the resolving power of an interferometer is set by the distance between its components, 10_____ the size of its components.

1	a)	charge	b)	frequencies	c)	footage
2	a)	Subsequent	b)	Pumping	c)	Passing
3	a)	few	b)	a number of	c)	little
4	a)	entirely	b)	lest	c)	narrower
5	a)	circumstance	b)	evidence	c)	consequence
6	a)	transmitted	b)	offered	c)	conducted
7	a)	radio antennas	b)	telescopes	c)	mirrors
8	a)	suggested	b)	followed	c)	linked
9	a)	to number	b)	to achieve	c)	to fail
10	a)	rather than	b)	moreover	c)	however

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The processes …… in the production of electricity at power stations depend on the energy source being used.
   a) involving b) involved c) having involved
2. All physical concepts of classical mechanics can be expressed in terms of the first three basic quantities, electromagnetism …… the inclusion of the fourth.
   a) require b) requiring c) being required
3. A simple periscope consists of a tube …… two plane mirrors, …… parallel to each other.
   a) containing, fixed b) containing, fixing c) contained, fixing
4. In laser light sources the …… atoms act together and emit a narrow, very bright beam of light.
   a) excited b) exciting c) having excited
5. The unit of time is the second which used to be based on the length of a day, this …… the time for the Earth to revolve once on its axis.
   a) be b) been c) being
6. Seats and some wall surfaces at modern concert halls are covered with sound-…… material.
   a) absorb b) absorbing c) absorbed
7. Newtonian mechanics and early ideas on space and time were formulated to describe the motion of such objects, and this formalism is very successful in …… a wide range of phenomena.
   a) being described b) described c) describing
8. When …… physics problems with mathematical equations you should not substitute numerical values until you have obtained the answer in symbols.
   a) tackling b) being tackled c) tackle
9. The faster the end of a rope is vibrated, the shorter the wavelength of the wave …….
   a) produced b) producing c) having produced
10. The precision instrument designed by Michelson and Morley has the capability of …… a shift in the fringe pattern.

a) detected b) being detected c) having detected

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

The Industrial Revolution was a dynamic process that began in the late 18th century and lasted well into the 19th century. One popular (1) …… for the graphic designer became the poster. Posters printed with (2) …… types were used extensively to (3) …… new modes of transportation, entertainment, and (4) …… throughout the 19th century. This was possible in part because typefounders developed (5) …… of types for use on posted announcements and innovated new (6) …… including sans serif, slab serif, and (7) …… designs. Wood-type posters usually had (8) …… formats; types of a mixture of sizes and (9) …… were set in horizontal lines with a left-and-right (10) …… that created a visual unity.

1	A	environment	B	medium	C	vehicle
2	A	large wood	B	small steel	C	medium iron
3	A	accent	B	underline	C	advertise
4	A	manufactured goods	B	commodity goods	C	industrial articles
5	A	larger amounts	B	smaller types	C	larger sizes
6	A	typefaces	B	garments	C	outfits
7	A	ornamental	B	decorative	C	figurate
8	A	vertical	B	horizontal	C	curved
9	A	styles	B	shapes	C	sizes
10	A	allineation	B	alignment	C	flattening

Комплект заданий рубежного контроля № 13

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The speed of sound depends on the material through which it **……** at the moment.
   a) pass b) passes c) is passing
2. We **……** that sound is a form of energy that travels as a progressive wave.
   a) believe b) are believing c) are believed
3. This orbiting telescope **……** astronomers to tackle one of the most fundamental questions in science.
   a) is enabled b) enables c) is being enabled
4. Sometimes a number of parallel forces **……** on a body so that it is in equilibrium.
   a) act b) are acted c) are acting
5. Transistors are the small semiconductor devices which **……** electronics.
   a) already revolutionized b) have already revolutionized
   c) already had revolutionized
6. In the realm of quantum physics, we seldom **……** measurements with a single atom.
   a) are doing b) are done c) do
7. In 1972, two young Japanese physicists **……** a possible explanation of this broken symmetry,
   a) reported b) have reported c) were reported
8. Electricity usually **……** to our homes by an underground cable containing two wires, the live and the neutral.
   a) comes b) is coming c) has come

9. By the early 20th century, astronomers **……** that we inhabit one minor star of a vast number in our galaxy.

a) discovered b) have discovered c) had discovered

10. Collisions of particles at high energies often **……** in the production of new particles.

a) are resulting b) result c) had resulted

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

SIGNIFICANT FIGURES

The concept of a significant figure, or digit, has been developed to formally designate the reliability of a **(1) …….** The *significant digits* of a number are those that can be used with confidence. They correspond to the number of certain digits plus one **(2) ……** digit. For example, the speedometer and the odometer yield readings of three and seven significant figures, respectively. For the speedometer, the two certain digits are 48. It is conventional to set the estimated digit at one-half of the smallest scale **(3) ……** on the **(4) ……** device. Thus, the speedometer reading would **(5) …… of** the three significant figures: 48.5. In a similar fashion, the odometer would yield a seven significant-figure reading of 87,324.45. Although it is usually a straightforward **(6) ……** to ascertain the significant figures of a number, some cases can lead to confusion. For example, zeros are not always significant figures because they may be necessary just to locate a **(7) …….** The numbers 0.00001845, 0.0001845, and 0.001845 all have four significant figures. Similarly, when trailing **(8) ……** are used in large numbers, it is not clear how many, if any, of the zeros are significant. For example, at **(9) ……** the number 45,300 may have three, four, or five significant digits, depending on whether the zeros are known with confidence. Such uncertainty can be resolved by using scientific **(10) ……**, where 4.53 3 104, 4.530 3 104, 4.5300 3 104 designate that the number is known to three, four, and five significant figures, respectively.

1	A	quantitative reading	B	numerical value	C	digital quantity
2	A	estimated	B	appraise	C	rate
3	A	sector	B	border	C	division
4	A	measurement	B	computation	C	settlement
5	A	composite	B	consist	C	texture
6	A	procedure	B	manner	C	method
7	A	radix point	B	separatrix	C	decimal point
8	A	base	B	zeros	C	datum
9	A	notional amount	B	set point	C	face value
10	A	notation	B	remark	C	important

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. A light source that works differently is the laser, which **……** in 1960.

a) invented b) was invented c) has been invented

2. Recently physicists **……** in studying the vortex motion of superfluid 3He.

a) were interested b) have been interested c) had been interested

3. A general phenomenon, the wave nature of particles, was unobserved before 1920 because the necessary experiments **…….**

a) were not yet done b) have not been done yet

c) had not been done yet

4. A simple demonstration of the different conducting powers of various metals **……** in Figure 23.

a) shows b) showed c) is shown

5. Renewable sources are still only **……** on a small scale globally.

a) using b) having used c) being used

6. Liquids and gases also **……** heat but only very slowly.

a) conduct b) are conducted c) are being conducted

7. If a violin string is bowed more strongly, its amplitude of vibration increases and the note heard is louder because more energy **……** to produce it.

a) has used b) has been used c) has being used

8. X-rays **……** when high-speed electrons are stopped by a metal target in an X-ray tube.

a) produce b) are producing c) are produced

9. Earthquakes **……** both longitudinal waves and transverse waves that **……** as seismic waves.

a) produce, know b) are produced, are known c) produce, are known

10. It **……** that the direction of the field at any point should be the direction of the force on the N pole of the magnet.

a) decided b) is being decided c) has been decided

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

ACCURACY AND PRECISION

The errors associated with both **(1) ……** and measurements can be characterized with regard to their accuracy and precision. *Accuracy* refers to how closely a **(2) ……** or measured value agrees with the true value. *Precision* refers to how closely **(3) ……** computed or measured values agree with each other. These concepts can be illustrated **(4) ……** using an analogy from target practice. The bullet holes on each target can be thought of as the predictions of a **(5) ……**, whereas the bull's-eye represents the truth. *Inaccuracy* (also called *bias*) is defined as systematic **(6) ……** from the truth. Thus, although the shots are more tightly grouped, the two cases are equally biased because they are both **(7) ……** the upper left quadrant of the target. *Imprecision* (also called *uncertainty*), on the other hand, refers to the **(8) ……** of the scatter. Numerical methods should be sufficiently accurate or unbiased to meet the **(9) ……** of a particular engineering problem. They also should be precise enough for adequate engineering design. The collective term **(10) ……** is used to represent both the inaccuracy and the imprecision of our predictions.

1	A	computations	B	statement	C	calculations
2	A	regard	B	computed	C	evaluate
3	A	individual	B	bion	C	subject
4	A	graphically	B	prominent	C	exuberant
5	A	calculus of approximations	B	numerical technique	C	digital method
6	A	abstention	B	elusion	C	deviation
7	A	concentrate on	B	fixate on	C	centered on
8	A	extension	B	magnitude	C	dimensions
9	A	requirements	B	exigencies	C	demands
10	A	illusion	B	error	C	stumble

Комплект заданий рубежного контроля № 14

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. His hair needs …… .
   a) to have cut b) cutting c) to cut
2. It has just stopped …… .
   a) having rained b) raining c) to rain
3. …… a present for the boy was not easy.
   a) Choosing b) Having chosen c) being chosen
4. On …… the funny toy, the child burst out laughing.
   a) having seen b) being seen c) seeing
5. He is blamed for not …… his friend.
   a) have helped b) having helped c) helping
6. He doesn't like …… by other people.
   a) praising b) be praised c) being praised
7. A lot depends on …… in time.
   a) they turned up b) him turned up c) his turning up
8. Everybody objects to the meeting …… .
   a) being cancelled b) having cancelled c) was cancelled
9. His clothes want …… .
   a) being cleaned b) cleans c) cleaning
10. Do you remember …… what I asked you for, but you didn't?
    a) doing b) done c) to do

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

ODEs AND ENGINEERING PRACTICE

The fundamental laws of physics, mechanics, electricity, and thermodynamics are usually based on **(1) ….** that explain variations in physical **(2) ……** and states of systems. Rather than describing the **(3) ……** of physical systems directly, the laws are usually couched in terms of **(4) ……** and temporal changes. These laws define mechanisms of change. When combined with continuity laws for energy, mass, or momentum, (**5) ……** result. Subsequent **(6) ……** of these differential equations results in mathematical **(7) ……** that describe the spatial and temporal state of a system **(8) ……** energy, mass, or velocity variations. Recall that Newton's second law was used to develop an ODE describing the rate of change of **(9) ……** of a falling parachutist. By integrating this relationship, we **(10) ……** an equation to predict fall velocity as a function of time. This equation could be utilized in a number of different ways, including design purposes.

1	A	empirical observations	B	test data	C	real notifications
2	A	properties	B	capabilities	C	qualities
3	A	frame	B	state	C	texture
4	A	extensional	B	tridimensional	C	spatial
5	A	differential equations	B	optional formulas	C	nonlinear relations
6	A	multiplexing	B	integration	C	combination
7	A	responsibilities	B	roles	C	functions
8	A	in terms of	B	under the lens of	C	within limits of
9	A	agility	B	velocity	C	legerity
10	A	received	B	succeeded	C	obtained

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. I forgot …… my dictionary to someone.
   a) being lent b) lending c) having lent
2. After ……a few words about the history, the lecturer went on ……its economic situation.
   a) having said, being analyzed b) being said, analyzing c) saying, to analyze
3. Simone and Michael discussed …… to Tahiti on their honeymoon, but they had very different opinions about …… such an expensive destination.
   a) going, visiting b) to go, visited c) went, visiting
4. Michael said he didn't feel like …… so much money on a vacation. Simone defended …… to Tahiti by …… that a honeymoon is a once in a lifetime experience.
   a) to spend, to go, them to argue b) being spent, them to go, arguing c) spending, their going, arguing
5. …… a search engine ……things up on the Internet is a skill that all students need to learn.
   a) To use, looking b) Using, to look c) Used, looked
6. Schools encourage parents …… these skills at home ……the Internet together with their children.
   a) reinforced, by surfing b) having reinforced, go surfing c) to reinforce, by surfing
7. …… Chinese will be quite a challenge.
   a) Learning b) Having learned c) Being learned
8. But …… in China should enable him …… his goal of …… the language more quickly.
   a) living, to achieve, mastering b) having lived, to achieve, mastering c) living, to play, to master
9. The new equipment allowed ……the job on time.
   a) his to finish b) finishing c) them to finish
10. Pollution in the Antarctic is said …… by several factors.
    a) being caused b) having caused c) to be caused

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

SIMPLE APPROXIMATIONS

We have already used Taylor series to construct a simple approximation to the **(1) …….** Here we present a similar but slightly more involved example to **(2) ……** the basic ideas and also to illustrate the use of the **(3) ……** notation introduced above. The *error function* occurs often in **(4) ……** theory and other areas of **(5) ……** mathematics (the solution of heat conduction problems, for example). It is not possible to **(6) ……** this integral by means of the Fundamental Theorem of Calculus; there is no elementary anti-derivative for it. We will use Taylor's Theorem to **(7) ……** the integrand as a polynomial, and exactly integrate that polynomial. This is a fundamental idea in **(8) ……** methods: When confronted with a **(9) ……** that cannot be done exactly, we often replace the relevant function with something simpler which approximates it, and **(10) ……** the computation exactly on the simple approximation.

1	A	exponential function	B	integral function	C	power function
2	A	aggravate	B	reinforce	C	enhance
3	A	chaotic order	B	objective law	C	asymptotic order
4	A	probability	B	credibility	C	expectancy

5	A	requested	B	applied	C	interceded
6	A	estimate	B	appreciate	C	evaluate
7	A	approximate	B	curve-fitting	C	imminence
8	A	quantitative	B	digital	C	numerical
9	A	incrustation	B	computation	C	presentation
10	A	put into effect	B	bring about	C	carry out

Комплект заданий рубежного контроля № 15

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. The log periodic dipole array _____ consist of a number of dipole elements.
   a) is known to; b) known to; c) is known
2. The bandwidth of antenna is defined as the range of frequencies over which the characteristics of the antenna _____ maintained to the specified value.
   a) sure to be; b) are sure to be; c) are sure
3. the requirements for the characteristics of an antenna like the gain, impedance, standing wave ratio etc. _____ change during operation..
   a) are likely to; b)be likely; c) likely to
4. One of the most popular antennas _____ the Horn Antenna, which effects the transition between transmission line and wave propagating in free space.
   a) is seemed be; b) is seemed to be; c) seems to be
5. It is not a good idea to meander the loop so as to reduce the size, as that _____ increase capacitive effects and results in low efficiency.
   a) is proved to ; b) proves to; c) proved
6. The history of the focusing properties of reflectors _____ extend back to ancient times.
   a) believed to; b) believes; c) is believed to
7. In the later sections, we ___ our treatment to consider irradiance, i.e. the incident, reflected and transmitted intensities
   a) are likely to extend; b) likely to extend; c) be likely to extend
8. At the time, it ___ that all wave propagation must take place in some kind of physical medium.
   a) believed; b) were generally; c) was generally believed
9. Semiconductor lasers ___ many applications, such as in fibre optic communications and scanning technologies.
   a) have found; b)has found; c) have founded
10. Such an optical element may also ___ to analyse light into its linearly polarised components
   a) is used; b) be used; c) use

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

The first experiments that involved the (1) _____ of electricity and magnetism and showed a definitive relationship was that done by Faraday somewhere around the 1830s. He slid a magnetic around the (2) _____ of a wire (3) _____ to a galvanometer. In moving the magnet, he was in effect creating a time-varying (4) _____ field, which as a result (from Maxwell's (5) _____), must have had a time-varying electric field. The coil acted as a (6) _____ antenna and received the electromagnetic (7) _____, which was received (detected) by the galvanometer - the work of an antenna. Interestingly, the concept of electromagnetic waves had not even been thought up at this point.

Heinrich Hertz developed a (8) _____ communication system in which he forced an electrical spark to occur in the gap of a (9) _____ antenna. He used a loop antenna as a receiver, and observed a similar disturbance. This was 1886. By 1901, Marconi was sending information (10) _____ the Atlantic. For a transmit antenna, he used several vertical wires attached to the ground. Across the Atlantic Ocean, the receive antenna was a 200 meter wire held up by a kite.

1	a) spectrum	b) structure	c) coupling
2	a) coils	b) coins	c) rings
3	a) attached	b) put	c) framed
4	a) gravitational	b) magnetic	c) electric
5	a) Rotations	b) Equations	c) Functions
6	a) lap	b) round	c) loop
7	a) field	b) radiation	c) tune
8	*a)* wireless	b) unwire	c) cord
9	a) onepole	b) diameter	c) dipole
10	a) across	b) with	c) in

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. Not all the antenna array …… active at any given frequency.
   a) said to be; b) said; c) is said to be
2. The log periodic dipole array _____ consist of a number of dipole elements.
   a) is known to; b) known to; c) is known
3. The bandwidth of antenna is defined as the range of frequencies over which the characteristics of the antenna _____ maintained to the specified value.
   a) sure to be; b) are sure to be; c) are sure
4. the requirements for the characteristics of an antenna like the gain, impedance, standing wave ratio etc. _____ change during operation..
   a) are likely to; b) be likely; c) likely to
5. One of the most popular antennas _____ the Horn Antenna, which effects the transition between transmission line and wave propagating in free space.
   a) is seemed be; b)is seemed to be; c) seems to be
6. It is not a good idea to meander the loop so as to reduce the size, as that _____ increase capacitive effects and results in low efficiency.
   a) is proved to ; b) proves to; c) proved
7. The history of the focusing properties of reflectors _____ extend back to ancient times.
   a) believed to; b)believes; c) is believed to
8. In the later sections, we ___ our treatment to consider irradiance, i.e. the incident, reflected and transmitted intensities
   a) are likely to extend; b)likely to extend; c) be likely to extend
9. Reflector antennas _____ ubiquitous in communications and radar applications in the twenty-first century.
   a) likely; b) are likely to be; c)are likely
10. Generally, the term effective aperture or effective area _____ associated with the receiving antenna.
   a) sure to be; b) is sure to be; c) is sure be

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Antennas are electronic devices used to transmit and (1) _____ radio signals. Antenna is an arrangement of (2) _____ electrical conductors. Heinrich Hertz discovered antennas in 1888. For the first time he used the antennas to prove the existence (3) _____ electromagnetic waves. The antennas (4) _____ radio frequency electrical (5) _____ into an electromagnetic wave. Antennas can also be called as an arrangement of conductors generating a radiating (6) _____ field in response to an applied alternating voltage and the associated alternating electric current. The antennas do not create additional radio frequencies they just redirect the radio frequencies (7) _____ from the transmitter and send them in various directions.

When an antenna is (8) _____ to a horizontal position gets much better and down (9) _____. The multi directional antennas are useful in areas where there are no proper signals. When an antenna is place at a high position is more useful because there will be a proper (10) _____ of signals. Antennas are used in radar systems to detect foreign signals. These are mainly used in defense areas. The small directional antennas are used where there is a small place. They are easy to fix and carry.

1	a) send	b) receive	c) produce
2	a) areal	b) aerial	c) real
3	a) of	b) -	c) between
4	a) transmit	b) convert	c) broadcast
5	a) stream	b) lapse	c) current
6	a) gravitational	b) electric	c) electromagnetic
7	a) enough	b) sufficient	c) available
8	a) bent	b) directed	c) tilted
9	a) coating	b) coverage	c) flooring
10	a) reception	b) admission	c) frequency

Комплект заданий рубежного контроля № 16

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. These rules are ... to understand than others.
   a) so difficult b) more difficult c) much difficult
2. She is getting ... with every day.
   a) more weaker b) the weakest c) much weaker
3. This is just the person to speak to on this problem statement.
   a) Вот человек, о котором говорится в этой проблеме.
   b) Это как раз тот человек, с которым можно поговорить об этой проблеме.
   c) Только с этим человеком говорят об этой проблеме.
4. You ... have spent it. I only gave it to you yesterday.
   a) might not b) can't c) shouldn't.
5. You ... have had a terrible flight. You're still trembling.
   a) might b) should c) must
6. The box was completely empty. There was ... in it.
   a) nothing b) anything c) none
7. "Who shall I give this one to? – You can give it to ... . It doesn't matter."
   a) everyone b) anybody c) nobody

8. She had the feeling of ... .
a) being deceived b) deceiving c) have deceived
9. It's a waste of time ... over trifles.
a) having argued b) be arguing c) arguing
10. She remembers ... him the message.
a) having been given b) giving c) being given

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

MATLAB

MATLAB is the flagship **(1) ……** of The MathWorks, Inc., which was cofounded by the numerical analysts Cleve Moler and John N. Little. As the name implies, MATLAB was originally developed as a **(2) ……** . To this day, the major element of MATLAB is still the matrix. Mathematical **(3) ……** of matrices are very conveniently implemented in an easy-to-use, **(4) …….** environment. To these matrix manipulations, MATLAB has added a variety of **(5) ……**, symbolic computations, and visualization tools. As a consequence, the present version represents a fairly comprehensive technical **(6) ……** environment. In addition, programs can be written as so-called *M-fi les* that can be used to implement numerical **(7) ……** . Let us explore how this is done. First, you should recognize that normal MATLAB use is closely related to **(8) ……** . For example, suppose that we wanted to determine the **(9) ……** to the parachutist problem. Thus, the sequence of commands is just like the sequence of instructions in a typical programming language. Now what if you want to deviate from the **(10) …….** Although there are some neat ways to inject some nonsequential capabilities in the standard command mode, the inclusion of decisions and loops is best done by creating a MATLAB document called an M-file.

1	A	software product	B	technology concept	C	process design
2	A	undersolum	B	mother rock	C	matrix laboratory
3	A	evolution	B	manipulations	C	stratagem
4	A	conversationally	B	interactive	C	animated
5	A	quantitatives	B	digitals	C	numerical functions
6	A	computing	B	estimate	C	cipher
7	A	cerebration	B	calculations	C	mulling
8	A	software coding	B	coding	C	programming
9	A	analytical solution	B	test solution	C	sample solution
10	A	single-bus structure	B	sequential structure	C	following scheme

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. This is ... translation I have ever done.
a) the most worse b) the worst c) the worser
2. I don't think this is ... thing for us at the moment.
a) a more important b) much more important c) the most important
3. It's difficult to study a foreign language.
a) Это трудный иностранный язык для изучения.
b) Трудно изучать иностранный язык.
c) Изучать иностранный язык было трудно.
4. That ... be Mary. She is supposed to be at university.
a) shouldn't b) can't c) ought not to

5. He ... have forgotten again. I reminded him about it fifty times.
   a) can't b) mustn't c) shan't
6. You still haven't told me ... .
   a) anything b) something c) nothing
7. I agree with most of what he said, but I don't agree with ... .
   a) something b) everything c) nothing
8. Is it worth while your ... to convince him of being wrong?
   a) being tried b) trying c) having been trying
9. Many apologies for not ... to your letter before.
   a) having replied b) replying c) being replied
10. I'm really looking forward to ... all your news.
   a) be heard b) having heard c) hearing

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

COMPUTER PROGRAMS

Computer programs are merely a set of **(1) ……** that direct the computer to perform a certain task. Since many individuals write programs for a broad range of **(2) ……**, most high-level **(3) ……**, like Fortran 90 and C, have rich capabilities. Although some engineers might need to tap the full range of these capabilities, most merely require the ability to perform engineering-oriented **(4) ……**. Looked at from this perspective, we can narrow down the **(5) ……** to a few programming topics. These are: • Simple information representation (constants, **(6) ……** , and type declarations). • Advanced information representation (**(7) ……**, arrays, and records). • Mathematical formulas (assignment, priority rules, and **(8) ……**). • Input/output. • Logical representation (**(9) ……**, selection, and repetition). • Modular programming (functions and subroutines). Because we assume that you have had some prior exposure to **(10) ……**, we will not spend time on the first four of these areas.

1	A	techniques	B	guidelines	C	instructions
2	A	lotions	B	applications	C	embrocations
3	A	computer languages	B	low-level language	C	software language
4	A	numerical calculations	B	digital computing	C	numerical computation
5	A	intricacy	B	complexity	C	integrity
6	A	alternating	B	spotty	C	variables
7	A	data structure	B	data design	C	data layout
8	A	built-in feature	B	intrinsic functions	C	logging functionality
9	A	fruition	B	corollary	C	sequence
10	A	mapping	B	programming	C	scheduling

Комплект заданий рубежного контроля № 17

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. She ... find the sum of the interior angles of this polygon. She has already found it.
   a) needn't b) mustn't c) ought not to
2. How wonderful! I ... revise the properties of special quadrilaterals. I know them very well.
   a) have not to b) needn't to c) don't have to
3. He said that actions often ... louder than words.

a) spoke b) speak c) would speak

4. The scientists wanted to know ... .

a) how much that book is b) how much was this book c) how much that book was

5. In geometry, the process of ... is a principal way ... properties of geometric figures.

a) reason, discovering b) reasoning, discovered c) reasoning, to discover

6. To a linear equation there ... a straight line in the Euclidean space.

a) corresponds b) correspond c) to correspond

7. ... both the numerator and the denominator by x you will get the following expression.

a) By dividing b) Having divided c) Being divide

8. When ... with my scientific adviser I got better understanding of the latest development in advanced mathematics.

a) having spoke b) having been spoken c) speaking

9. Where there is a choice of two expressions, we should always choose the more accurate one.

a) Там, где существует выбор из двух выражений, нам всегда следует выбирать более точное выражение.

b) Там, где есть выбор из двух выражений, мы всегда выберем более точное выражение.

c) Там, где есть выбор из двух выражений, мы бы всегда выбирали более точное выражение.

10. Assumptions are related to theorems in the same way that undefined terms are related to definitions.

a) Допущения связаны с теоремами таким же путем, как неопределенные термины связаны с определениями.

b) Допущения сопоставимы с теоремами точно так же, как неопределенные термины сопоставимы с определениями.

c) Допущения связываются с теоремами таким же путем, как неопределенные термины связываются с определениями.

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

Daylight Transmission (VLT) and Color Vision

When we wear laser (1) ..... glasses, some wavelengths of the spectrum that would normally reach our eyes are filtered out. If we block light from the (2) ..... region, this inevitably changes our perception of our environment. First, the attenuation of transmission in the environment increases, causing a (3) ..... effect—similar to the effect of sunglasses. Second, blocking certain wavelengths will change our (4) ..... of color.

The attenuation of light by a filter in the visible spectrum is defined as the visible light transmission (VLT) or luminous transmittance. As described in the ANSI standard Z136.7 for Testing and Labeling of Laser Protective Equipment, VLT is determined (5) ..... a standard illuminant. It is evaluated (6) ..... the spectral sensitivity of the eye to daylight-adapted (photopic) or night-adapted (scotopic). If the measured VLT value is less than 20%, the user should ensure that their working environment receives (7) ..... illumination. With a low VLT and inadequate illumination, the color vision is restricted and the spectral sensitivity of the eyes moves towards the (8) ..... wavelengths.

An important aspect for the selection of a laser safety filter is color vision. Our eyes can adapt to different light situations. The total amount of light can be balanced by additional illumination. If color vision is impaired or restricted, some colors may not be (9) ..... This may effect how one sees control panel indicators, warning lights or displays, or the (10) .....

to distinguish between instruments or items marked by color such as those found in medical surroundings.

1	a)	sun	b)	safety	c)	light
2	a)	visible	b)	infrared	c)	invisible
3	a)	deformation	b)	darkening	c)	lightning
4	a)	vision	b)	feeling	c)	perception
5	a)	in relation to	b)	according to	c)	comparing to
6	a)	by means of	b)	according to	c)	because of
7	a)	additional	b)	harmful	c)	efficient
8	a)	invisible	b)	longer	c)	shorter
9	a)	repaired	b)	reviewed	c)	recognized
10	a)	talent	b)	ability	c)	position

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. You ... focus on understanding the basic geometric formulas and their applications.
   a) will be able to b) could able to c) will can
2. Riemann ... collect and systematize his work at the end of the 19th century.
   a) was allowed to b) had not to c) was able to
3. She asked if I planned to join them ... week.
   a) next b) the last c) the following
4. The manager wondered when ... them the goods they had ordered.
   a) would they send b) will they send c) they would send
5. To each number in X there ... a unique element in Y.
   a) is correspond b) corresponds c) will be correspond
6. We are sure that they ... all the problems yesterday.
   a) were solved b) are solved c) solved
7. This equation essentially ... from the one which we … last time.
   a) are differed, solved b) differs, solved c) differed, were solved
8. The advantages of the new system ... by many tests are very important.
   a) proved b) having proved c) being prove
9. Scientists use mathematical formulas to express their findings precisely.
   a) Ученые используют математические формулы, чтобы точно описать свои находки.
   b) Ученые используют математические формулы, выражающие их находки.
   c) Ученые используют математические формулы, чтобы точно выразить полученные данные.
10. They appear to have known all about the set theory.
   a) Они появляются, чтобы узнать все о теории множеств.
   b) Они пришли и узнали все о теории множеств.
   c) Оказывается, они узнали все о теории множеств.

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

What Makes Lasers Dangerous Compared To Conventional Light Sources?

Laser beams have unique properties from natural light sources:

(1) ..... – A fixed relation to time and space

(2) ..... – All of the same wavelength

(3) ..... – Can travel over great distances as a nearly parallel beam

Power or energy that impacts an area, such as the eye, is independent of the distance to the radiation source.

Wavelengths between visible light (380-780 nm) and near (4) ..... wavelengths (700-1400 nm) are focused by a lens to a spot size—a factor of ten smaller than normal incoherent light. While the standard light bulb creates an image on the (5) ..... of approximately 100 μm, laser light can be reduced to a spot of just a few micrometers (~ 10 μm) in diameter. Therefore, the light quantity that hits the eye is concentrated on a much smaller spot. Due to the refractive and focusing properties of the eye, the retinal irradiance is a factor of 100,000. The power (6) ..... (power per area or watts/cm2) resulting from this concentration could be sufficiently high to the point that any tissue in the focused area will be heated and rapidly destroyed. It is possible to lose your eyesight by one single laser pulse, since the fovea, which is responsible for sharp central vision and located on the retina, is the size of a few micrometers.

The eye is sensitive to radiation. Humans have developed natural protective mechanisms. When light appears too bright—the power density exceeds the damage threshold of the eye—we automatically turn away and close our eyes. This is the aversion response or blink reflex. This automatic reaction is (7) ..... for radiation up to 1mW of power. With higher power levels, too much energy reaches the eye before the blink reflex can respond, which can result in (8) ..... retinal damage. The near infrared wavelengths (700 – 1400 nm) are a type of radiation that is especially dangerous to the human eye, as we have no natural protection against it. The radiation advances to the retina, but the (9) ..... is only noticed after the damage is done. Infrared radiation (1400 – 11000 nm) is (10) ..... in the surface of the eye. It leads to the overheating of tissue and burning or ablation of the cornea.

1	a)	coherent	b)	collimated	c)	monochromatic
2	a)	collimated	b)	monochromatic	c)	coherent
3	a)	monochromatic	b)	collimated	c)	coherent
4	a)	infrared	b)	ultraviolet	c)	visible
5	a)	lens	b)	screen	c)	retina
6	a)	capacity	b)	density	c)	efficiency
7	a)	useless	b)	dangerous	c)	effective
8	a)	irreversible	b)	undoubtful	c)	insignificant
9	a)	impact	b)	exposure	c)	effect
10	a)	injected	b)	scattered	c)	absorbed

Комплект заданий рубежного контроля № 18

Variant 1.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. I hear you may be able ….. us with ….. the paper.

a) helping … to write b) help … write c) to help …. writing

2. Did records of events help early astronomers understand many astronomical …….?

a) phenomenon b) phenomenons c) phenomena

3. The basic strategy is to multiply the equations by constants so that one of the unknowns … when the two equations ….. . The result is a single equation that can …. for the remaining unknown.

a) will be eliminated …. are combined …. be solved
b) were eliminated …. were combined …. be solved
c) are eliminated …. combine …. solve

4. This software enables calculations ….. more quickly.

a) to make b) to be made c) making

5. We assumed ….. incorrect.

a) the values to be b) that the values were c) the values being

6. I thought I'd seen you ... .

a) anywhere b) somewhere c) nowhere

7. I'm sure we ….. on better terms with the manager if she ….. us so disrespectfully all the time.

a) would be …. didn't treat b) have been …. weren't treating
c) were ….. hadn't been treating

8. Charles Babbage ….. a machine which ….. the basis for building today's computer in the early 1800s.

a) has designed ….. became b) designed ….. becomes c) designed ….. became

9. There ….. a new method of proving the theorem.

a) has been recently developed b) was recently developed
c) recently developed

10. The method ….. is rather complicated. I hear you may be able ….. us with ….. it.

a) applied …. to help …. use b) having applied …. help …. using
c) being applied …. to help …. using

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

NUMERICAL DIFFERENTIATION

Numerical differentiation is the process of **(1) ……** the value of the **(2) ……** of a function from a set of **(3) ……** values of that function. If the **(4) .....** are equally spaced. (*a*) We will use Newton-Gregory forward **(5) ……** . If we desire to find the derivative of the function at a point near to beginning. (*b*) If we desire to find the derivative of the function at a point near to end, then we will use Newton-Gregory **(6) ……** formula. (*c*) If the derivative at a point is near the middle of the table we apply Stirling **(7) ……**formula. **2.** In case the argument are **(8) ……** then we should use Newton's divided difference formula 1. If we want to determine the value of the derivatives of the function near the **(9) ……** of arguments, we use Newton's forward formula. 2. If derivative required near the end of arguments, we use Newton's backward formula. 3. If derivative required at the middle of the given arguments, we apply and **(10) ……** formula. 4. And we use Newton's divided difference formula when arguments are not equally spaced.

1	A	estimating	B	obtaining	C	determining
2	A	derivative	B	substitutional	C	emergent
3	A	dimensional	B	numerical	C	adjustable
4	A	fencing	B	arguments	C	imbroglio
5	A	receipt	B	proposal	C	formula
6	A	half-educated	B	underdeveloped	C	backward
7	A	difference	B	disalignment	C	misfit
8	A	unequally spaced	B	observations	C	aperiodic array
9	A	infantine	B	outset	C	beginning

10 A symmetrical interpolation B central difference C central variation

Variant 2.

1. Grammar. ***Complete the sentences 1-10, choosing one of the given variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

1. On modern computers ….. math coprocessors, the time ….. to perform addition / subtraction and multiplication / division is about the same.
   a) being used …. consuming b) using …. consumed c) used …. consuming
2. Multiplication of two matrices …. only if the first matrix has …. the number of rows in the second matrix.
   a) may be performed …. so many columns as b) have to be performed …. as many columns than
   c) can be performed … as many columns as
3. That's a very easy job. ... can do it.
   a) somebody b) nobody c) everyone
4. I wish I ….. to my friends in Russia every day without getting a huge telephone bill.
   a) will talk b) could talk c) can talk
5. There are ….. which, in accord with a justification …..., support the person's authority.
   a) another reason … thesis b) other reason … theses c) other reasons … thesis
6. These problems …. the value of a variable or a parameter that ….. a single nonlinear equation.
   a) concern with ….. satisfies b) are concerned to ….. satisfy
   c) are concerned with ….. satisfies
7. We did these tests …… our hypothesis. The hypothesis proved ….. on the wrong assumption. All the circumstances do not seem ….. properly observed earlier.
   a) proved …. to base … to be b) to prove …. to be based … to have been
   c) proving …. be based … being
8. ….. stop off in Moscow when you fly to Sydney?
   a) Mustn't you b) Don't you have to c) Haven't you to
9. The whole subject matter of analytic geometry ….. by L. Euler.
   a) was well advanced b) has well advanced c) well advanced
10. ….. systems are built ….. networked computers.
    a) Distributing…. being used b) Distributed …. used c) Distributed …. using

2. Vocabulary. ***Read the sentences and fill in the gaps 1-10, choosing one of the variants (a, b, c). Write your answers on the test sheet.***

VARIABLES

The relationship between two variables such that a change in one is accompanied by change in the other in such **(1) ……** that an increase in one is accompanied by an increase or **(2) ……** in the other, is called a **(3) …..** . For example, the number of policemen and the number of crimes, the number of trains and the number of passengers. If there is no relationship **(4) ……** between two variables then they are said to uncorrelated or statistically **(5) …….** It is not necessary that one unit of change in one variable is followed by one unit of change in other variable. It is also not essential that the **(6) ……** should be the same in all cases. If an increase or decrease in the values of one variable corresponds to an increase or decrease in other variable respectively, then the correlation is said to be **(7) ……** correlation. When the variations in the **(8) ……** of two variables are in a constant ratio, then correlation is said to be

(9) …… correlation. This type of relationship represented by a linear **(10) ……** of the form $Y = aX + b$. Otherwise, if the ratio of variation in the values of two variables are not constant, then correlation
is said to be non-linear correlation. This type of relationship represented by $y = a + bx + cx2$ etc.

1	A	length	B	a way	C	gap
2	A	decrease	B	decline	C	taper
3	A	correlation	B	teamplay	C	liaising
4	A	witness	B	stamp	C	indicated
5	A	irrespective	B	independent	C	sovereign
6	A	quotient	B	equilibration	C	ratio
7	A	solidity	B	positive	C	constructive
8	A	values	B	perfections	C	virtues
9	A	rigidly	B	stuffy	C	linear
10	A	equation	B	grading	C	smoothing

Примеры типовых тем презентаций / сообщений

Модуль 1. Высшее образование

1) Talk about your daily routines/activities at the University
2) It happened to me some time ago…
3) Lifestyle of today's students
4) My personal experiences of studying at the University
5) Higher education in Russia
6) Higher education abroad

Модуль 2. Проблемы экологии и их решение

1) Ecological food and dishes around the globe: conventional, everyday, festival
2) Ecological problems of big cities
3) Pollution of my city
4) Pollution of London, its origin and development
5) Survival schools and courses in eco dangerous environment
6) Travelling to any ecology friendly locations this year

Модуль 3. Электричество и источники энергии

1) A city or place in the world which I want to live in
2) A well-known scientist in the field of electricity
3) A music concert, a film or anything of your choice about elecrticity
4) Electricity - its nature, history and development
5) Applications of electricity cover all fields of human activity
6) The main types of fuel or processes used to generate energy in our country

Модуль 4. Коммуникационные технологии

1) Your communication skills are in your hands
2) Communication technologies: their origin and development
3) My working style: Are you a very busy person? Does each day go past very quickly? Do you enjoy working hard to get what you want?

4) My style of learning English: What is the best way for you to learn English? Is it practising speaking, listening to native speakers, studying grammar/vocabulary, something else? Do you enjoy learning English? Why? How do you hope to use your English in the future?
5) New communication technologies that make our lives better, faster, more comfortable and interesting

Модуль 5. Интеллектуальные технологии

1) The most unusual, difficult, interesting intellectual technologies in my life
2) The five rules of artificial negotiations
3) My professional competencies in IT
4) New developments in computers
5) The application of electronics in everyday life
6) Is there an end to the computer race?

Модуль 6. Технологии в космосе

1) Our space technologies are the best
2) The cosmonaut who has influenced me most of all
3) Space industrialization and its importance for mankind
4) The latest achievements in industrial materials production in space
5) The main types of fuel or processes used to generate energy on board a spacecraft
6) If you had some extra money to buy something special for two of your friends, what would you buy them? Why?

Модуль 7. Современные технологии в наземном транспорте

1) My best vehicle and relationships with it.
2) The film about cars I have recently seen and like
3) Describe any vehicle gadget you own.
4) Car of Future
5) Talking Instrument Panels
6) What's in a headline about new cars?

Модуль 8. Водный и воздушный транспорт

1) New types of aircraft, their features, and applications
2) Describe any aircraft you like most of all
3) The true story of modern submersibles
4) Civil and military submersibles
5) The characteristics of a new hypersonic passenger liner.
6) The main difficulties of submarine construction

Модуль 9. Роботы в современном мире

1) Technical characteristics of modern robots
2) Describe your favorite robot
3) Would you like to be taught by a robot?
4) How It Works: finding a fault in robots
5) Some advanced manned robots
6) Practical applications of robotic systems

Модуль 10. Лазерные и оптические технологии

1) Optical technologies nowadays
2) Optical devices
3) Laser materials
4) If you could, what application of laser would you choose for your personal needs?
5) Laser, its definition, features, and applications
6) An Encyclopedia on a Tiny Crystal

Модуль 11. Сверхпроводимость и другие свойства новых материалов

1) Superconducting materials: their origin and development.
2) What sort of superconductive performance of any material deserves a praise?
3) Do you think everyone should be allowed to work flexitime? Why/why not?
4) Latest achievements in conductivity research
5) Recent achievements in superconductivity research
6) Research in the field of superconductivity became especially active

Модуль 12. Инженерные технологии. Взгляд в будущее

1) Memorable people.
2) Which famous engineering project has inspired you in your life and why?
3) Which century would you have liked to live in apart from this one?
4) What is the bravest thing you have ever done? Describe it
5) Have you ever been involved in any sort of large project? What was involved?
6) Living Aboard the Space Shuttle and the ISS
7) The Space Age

Модуль 13. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) What are the standards of length, mass, time?
2) What is instantaneous velocity?
3) What analysis models use Newton's laws?
4) Describe the concept of force.
5) Describe the concept of pressure.
6) What are the applications of fluid dynamics?

Модуль 14. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) Compare simple harmonic motion with uniform circular motion.
2) Describe the motion of an object attached to a spring.
3) How is disturbance propagated?
4) What is the speed of sound waves?
5) What is the Doppler effect?
6) Pressure variations in sound waves.

Модуль 15. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) What work is done by a varying force?
2) What work is done by a spring?
3) What causes thermal expansion of solids and liquids?
4) Describe the Celsius temperature scale.
5) What are applications of the First law of thermodynamics?
6) Describe molecular model of an ideal gas.

Модуль 16. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) How is the electric field calculated?
2) Properties of electric charges.
3) What is the nature of lightning?
4) Describe Coulomb's law.
5) Describe the concept of resistance.
6) How do particles behave in a magnetic field?

Модуль 17. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) Describe Huygens's principle.
2) Properties of optical fibers.
3) What are Newton's rings?
4) Speak about diffraction.
5) Types of polarization.
6) Describe the Michelson interferometer.

Примеры типовых тем сообщений по темам 6 семестра

Модуль 18. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки.

1. Electromagnetic waves and their basic properties
2. Propagation of electromagnetic waves
3. Antennas. Principal physical types
4. Analog and digital technologies. Modulation
5. Radar. Types and applications of radars. Radio navigation systems
6. Adaptive antenna arrays. Their benefits and applications
7. The theory of interference
8. The theory of diffraction
9. Classes of laser sources
10. Properties of lasers
11. Holography and its applications
12. MEMS devices: definition, characteristics, types, manufacturing techniques
13. The most up-to-date applications of MEMS devices/ sensors
14. MEMS systems
15. Graphene and its applications
16. Radio frequency tags and systems
17. Non-invasive methods of patient's examination
18. Computer helps in surgical operations
19. Growing of artificial tissues and organs. Grow your own eye
20. Artificial heart and pacemakers
21. Development and prospect of bionic prosthetic appliances
22. A part that mathematics plays in our everyday life
23. The quantum theory and reality
24. Differential geometry
25. Newton's laws
26. The nature of light

27. Concepts of quantum physics
28. Einstein's principle of relativity
29. Principle of nuclear physics
30. Modern cosmology
31. Secure operating systems
32. Data security.
33. Electronic evidence. Kinds of evidence
34. Programming
35. Cryptography
36. Data encryption
37. Data processing
38. File systems in computer programming
39. Network forensic tools
40. What is mathematics? The basic concepts of mathematics
41. Advanced mathematics as a science
42. Computational (numerical methods) in advanced mathematics
43. Mathematics and physics. Application of mathematical methods in physics
44. Algorithmic information theory. Mathematical tools for information processing
45. Disorganized complexities. Chaos theory
46. My major
47. Higher education in the Russian Federation. BMSTU
48. Higher education in Great Britain. Cambridge, Oxford
49. Great Britain. London
50. The Russian Federation. Moscow

Примеры типовых вопросов и заданий для оценки работы на семинарах

Примеры типовых вопросов

Модуль 1. Высшее образование

1) What are your main hobbies / interests? What are three things you like \ don't like doing?
2) What lifestyle do you have now? What lifestyle would you like to have?
3) Think of some good things and bad things about social networking sites. Discuss your ideas with your classmates.
4) Learning a language is a hard every day work. Do you agree? Prove your position.
5) What kind of music do you like listening to?

Модуль 2. Проблемы экологии и их решение

1) My dream restaurant. My favorite restaurant in Russia and abroad.
2) Traditional Russian meal. Traditional meals of different countries and nationalities.
3) What is the most effective survival behavior?
5) Ecological problems of big cities. What do you know about them?
6) Being a modern man today is no different than it was a century ago. It's all about adhering to principle: fashion, technology, architecture, standards of etiquette, ways of carrying oneself in the public sphere. Do you agree? Prove your position.

Модуль 3. Электричество и источники энергии

1) Work: Do you think employees should have to work in the office every day from 9am-5pm, or is it a good idea to work at home sometimes?

2) Holidays: Do you think that families should go on holiday in their own countries so their children get to know their own countries well, or are foreign holidays more exciting? Which world city would you most like to visit? Why? Do you have a favorite holiday destination? What is it like?
3) Children: Do you think there is a good age to start a family? Why this age?
4) Getting a place of your own: When do you think is a good age to get a place of your own? Why?
5) People around us: What is your best friend like? Describe them. What does your favorite film star look like? Describe them!
6) The main types of fuel or processes used to generate energy in our country. What do you know about them?

Модуль 4. Коммуникационные технологии

1) Would you say that you're a numbers person or a words person; or both?
2) What is the best way of relaxing for you?
3) Do you like big group holidays with organized activities or do you prefer to travel independently and organize your own holiday time?
4) What do you think of speed-dating? Would you try it? Have you tried it?
5) What advice would you give if a person was ill….?

Модуль 5. Интеллектуальные технологии

1) Applying for the job: contacting the employer, improving your employability, improving your applications, … What do you know about them?
2) The key skills that employers are looking for: good communication, effective leadership and management, planning and research skills, teamwork and interpersonal skills, self-management, relevant work experience, … What do you know about them?
3) The job interview: what to expect and how to be ready.
4) Discuss how to apply for a job online. There are thousands of websites where you can complete an online job application. Applicants either apply online via a job board, via a professional networking site like LinkedIn, or apply online directly at the company's web site.
5) Discuss how to apply for a job in person. Applying for job in person is a little different than applying for employment online. It's not as complicated, but, you will need to be prepared to apply and interview on the spot. Here are tips and advice on how to apply for a job in person.
6) Do you think it's important to make money? Why or why not?
7) Talk about the basic parts of a computer system, including the system unit, hard disk drive, mouse, keyboard, and monitor. What do you know about them?

Модуль 6. Технологии в космосе

1) To what extend do you think you are influenced by adverts on TV? Which are most effective? Why?
2) Discuss a famous, influential person who you think should be on the magazine cover. In what way he\she affected other people’s lives?
3) New technology and its influence on us and our life
4) How do you think that we perceive people who have lots of money in our society?
5) If you could choose, which three professions would earn the most money? Why?
6) How important is it to you to save money? Or do you prefer to spend the money you have?

Модуль 7. Современные технологии в наземном транспорте

1) How many friends should you have? Which person in your group of friends do you get on with best?
2) About news: Who actually finds out the information and writes the stories in the newspapers? What is the name of the person who controls the contents of the newspaper? An advertisement is something that promotes a particular product. Newspapers are publications that we read to find out information about the world.
3) Getting on with people: What qualities does a person have to make you look up to them? When you were very small what did you want to be when you grew up? Do you still think the same?! What do you think are important qualities to help you to get on with your boss?
4) About films and theatres: Which film would you prefer to see? Why? What kind of films do you think are good fun? Theatre is a place where we can watch live drama with actors and actresses.
5) What transport for tomorrow do you know? Describe it.

Модуль 8. Водный и воздушный транспорт

1) How to become wealthy and famous
2) Your personal qualities: have you ever done these things: Telling white lies, keeping money you find in the street, coping someone's homework, telling someone else's secret, Pretending you haven't got any change when someone asks you for money?
3) Money and you: Have you ever lost something very precious? What and when? Do you mind lending friends' money?
4) Your talents and abilities. What do you know about them?
5) Air transport has many advantages and many disadvantages. What do you know about them?

Модуль 9. Роботы в современном мире

1) Discuss the following questions about learning and education: 1 What kind of degree is the best one to do - an academic or a vocational one? 2 Do you believe that exams are a fair way of assessing people's abilities? 3 What other things are important about being at university other than the actual degree? 4 What sort of learning situation do you prefer: a classroom, a lecture, a small tutorial or independent learning on the computer or at home? Why? Or do you like a mixture? 5 When do you think you really know/decide what job you want to do?
2) Study at Russian and foreign universities. What do you know about them?
3) What is your favorite city in the world like? What do you dislike about your least favorite city in the world? What do you feel like when you find a great place to have your holiday?
4) Lifeboats. What do you know about them?

Модуль 10. Лазерные и оптические технологии

1) What makes me change? Express your attitude towards the change.
2) Discuss the changes 1-6: 1 changes in fashion and the way people think is good to look, 2 changes in our attitude towards eating and diet, 3 changes in the game of football, 4 changes in the types of films we watch, 5 changes in places we choose to go on holiday, 6 changes in TV programs.
3) Time for a change? Work in pairs to discuss a guide to change. You are going to decide together on six things in one's life that it is good to change fairly regularly to keep healthy and well. Give reasons why.
4) New technologies: what are they?
5) Laser. Optical Technology. What do you know about them?

Модуль 11. Сверхпроводимость и другие свойства новых материалов

1) Requirements for the job: what personal traits are necessary?
2) A successful job interview. Discuss how to find and apply for summer jobs, including tips for job hunting, where to find job postings, summer camp jobs, working papers, and more summer job resources.
3) A successful job interview. Discuss how to apply for a part time job Applying for a part time job is a little different from applying for a full-time professional position. Here's how to apply for a part time job.
4) The roles of laws and rules in our lives: rules for children, students' freedom at school and university, rules at work.
5) Management and I: What do you think makes a good boss? Have you ever managed anyone? What was it like? Do you think everyone has the potential to be a manager? Why/why not?
6) What do you know about superconductivity: Latest achievements in conductivity research, Recent achievements in superconductivity research, Research in the field of superconductivity became especially active?

Модуль 12. Инженерные технологии. Взгляд в будущее

1) Memories associated with different things. Ask students if they have a special memory connected with any of the themes/ideas: a fantastic meal – great company and great food, A particular site in a city, A sporting moment? Have you ever had to put up with noisy neighbors, a bad job or annoying person? Did you complain?
2) Why do you think that people generally let other people down? Could you carry on doing something you didn't like just to help
someone else out? When do you find is your best time to come up with really good ideas and plans?
3) Which skill have you been encouraged to develop most in your life?
4) What is the right material for super spaceships?
5) Space exploration ought to be abandoned until more important problems of mankind have been solved. Do you agree?

Модуль 13. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) Are Newton's laws always valid? How can we prove it?
2) How many dimensions really exist? How can each theory be supported?
3) Discuss the concepts of speed, velocity and acceleration.
4) The concept of forces. Types of forces. What do you know about them?
5) Discuss applications of fluid dynamics. What do you know about them?

Модуль 14. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) What types of pendulum exist? What are the principles of their work?
2) What is the difference between simple harmonic motion and uniform circular motion?
3) Doppler's effect and its implications. What do you know about them?
4) Waves in interference. What do you know about them?
5) What is the travelling wave?

Модуль 15. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) Why is equilibrium important for a system?
2) Speak about qualities of an ideal gas.
3) Compare different temperature scales.
4) What seems unusual in water behavior?

5) Applications of the First law of thermodynamics. What do you know about them?

Модуль 16. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) How is electric field calculated?
2) What are the properties of electric charges?
3) Describe the velocity selector, the mass spectrometer and the cyclotron.
4) Discuss the Hall effect.
5) Speak about antennas. What do you know about them?

Модуль 17. Профессионально-ориентированная тема по направлению подготовки

1) Why do scientists argue about the nature of light?
2) What are the main applications of optical fibers?
3) Describe the work of the eye and vision.
4) What kind of lens is used in the camera, the microscope and the telescope?
5) Diffraction and polarization patterns. Ways to study them. What do you know about them?

Примеры типовых заданий

GRAMMAR

1. Choose the best option (a, b, c) to fill in the gaps.

1. For more than a decade analysts …… new ways to improve learning strategies.
   a) are developing b) develop c) have been developing
2. Recent developments in this field …… researchers to consider new ways to do this. Such methods still …… very good results.
   a) have led, are showing b) lead, have been showing c) are leading, are showing
3. If the wi-fi connection …….., you …….. to use your own connection.
   a) will not work, have b) does not work, will have c) did not work, will have
4. We …… that you …… an expert in the field.
   a) have been informed, are b) were informed, was c) were informing, were
5. They …….. that they …….. enough specimens to enable them to do the study.
   a) realized, did not collect b) realized, had not collected
   c) had realized, did not collect
6. In the late 1990s, Rupert Burgess …….. on robotics at the University of Manchester, while I …….. on neo-androids at the University of Sussex. This shared interest …… to our joint collaboration.
   a) worked, was working, was leading b) was working, was working, led
   c) worked, worked, led
7. Analysis on whether a helmet ….. at the time of the accident ….. that no fractures ……. in the six instances when a helmet was being worn.
   a) wore, was showing, were occurring b) worn, shows, occurred
   c) was being worn, showed, occurred
8. That very time most of the patients …… with no other medications, except for five who …… hypnotics.
   a) were being treated, were receiving b) were treated, received
   c) treated, received
9. We ……. that this is the first time that the problem ……..
   a) believe, has been addressed b) believe, is addressed
   c) are believing, is addressed

10. This year, approximately 10 million women …… 50, at a rate of 5,000 per day. Based on the age incidence data for breast cancer, within the next 10 years 269,000 women per year …… with breast cancer.

a) will have turned, will afflict b) will be turning, will be afflicted,
c) will turn, will be afflicted

2. Fill in the correct form of the verb

1.My family have _____ (buy) some land in southern France recently.
They_____ (build) a summer house there at the moment.
2.Andy and Mary _____ (go) to a concert tomorrow night.
They_____ (look forward to) it the whole week.
3.Jonathon _____ (watch) the news on TV every day and
it_____ (help) him with his English.
4.My car _____ (break) down when I _____ (drive) home from work. I _____ (fix) it if I _____ (know) what was wrong.

3. Fill in the gaps with modal verbs of deduction and probability.

1. This (must/could)..... be the right answer but we'll have to check with your teacher to make sure.
2. The exam (can't/might)..... be easy. You never know.
3. She's been revising 10 hours a day for 3 weeks. She (could/must)..... be exhausted.
4. Nobody's answering. They (can't/must)..... be out.
5. He (can't/may)..... be from the USA. He doesn't speak English.

5. Paraphrase the following sentences with the help of the verb in brackets so as to use Complex Subject.

1. The expedition will return after New Year (to expect).
2. We didn’t recognize each other (to appear).
3. He knows everything about St. Petersburg sights (to seem).
4. My fears were groundless (to prove).
5. A new field of science has appeared in South Asia (to report).
6. Their team will win the championship (to be sure).
7. His article will appear in the next issue (to be likely).

6. Choose the correct word.

We know that things (1) *following/followed* quantum rules, such as atoms, electrons or the photons that make (2) *off/up* light, are full of surprises. They can exist in more than one place at once, (3) *in/for* instance, or exist in a shared state where the properties of two particles show what Einstein called “spooky action (4) *at/in* a distance”, no matter what their physical separation. (5) *However/because* such things have been confirmed in experiments, researchers are confident the theory is right. But it would still be (6) *easier/more easy* to swallow if it (7) *could/can* be shown that quantum physics (8) *itself/themselves* sprang from intuitive underlying principles.

7. Complete the sentences with the correct form of the verb in brackets:

1. At 10 p.m. tomorrow I (fly) over the Black Sea.
2. The Olympic Games (hold) every 4 years.
3. I (travel, never) by air.
4. The new hotel with two swimming pools (open) by the end of the year.
5. Two new departments (add) to our company last year.
6. This company (head) by Mr. Braxton for the last 10 years.

7. We (play) tennis for an hour when it started to rain.
8. The man (tell) us he was in charge there.
9. She insisted that she (be) at her office the whole day.
10. You (should, do) it long ago! Now it is too late.
11. Last night Don became ill suddenly. We (have to) call a doctor.
12. This book is worth (read).
13. My mother wants me (come) home before dark.
14. You'd better (hurry up) if you want to get home on time.
15. Avoid (use) unknown words in your speech.

8. Fill in the blanks with prepositions:

1. Quantum physics is the study (1)… matter and energy (2)… its most fundamental level.
2. Physicists have argued (3)… entanglement (4)… decades.
3. The technique could one day lead (5)… quantum cryptography, allowing users to send encryption keys (6)… encoding secret information.
4. Quasiparticles are formed (7)… groups of particles (8)… a solid material.
5. The new study deals (9)… one type of quantum communication channel and relies (10)… some assumptions.

VOCABULARY

1. Choose the best option (a, b, c) to fill in the gaps.

Design and Characterization of a Miniaturized Antenna

Metasurfaces (MSs), which are **(1) …….** metamaterials with repetitive microstructured metallic or **(2) …….** , have attracted considerable attention in recent years. MSs can be divided into several types, including electromagnetic band-gap (EBGs) structures, reactive **(3) …….** surfaces (RISs), and high impedance surfaces (HISs) or artificial magnetic **(4) …….** (AMCs). Owing to their exotic **(5) …….** properties, MSs have been widely applied in the design of **(6) …….** absorbers, thin planar lens, filters, and so on.

Recently, great interest has been devoted to miniaturization of antenna using MSs. The authors demonstrated that RIS substrate-assisted antenna has the advantages of **(7) …….**, miniaturized size, and **(8) …….** antenna back radiations. It has been illustrated that a slotted-slit-microstrip patch on a RIS substrate was able to further reduce the **(9) …….** and improve the radiation **(10) …….**. In comparison to the conventional single-feed **(11) …….** (CP) antennas, the combination of fractal MS and fractal **(12) …….** has been explored for compact CP antennas. The RIS is employed to store the **(13) …….** and increases the **(14) …….** of the patch-type resonance, which provides decreased resonance **(15) …….** of patch in this way enabling antenna miniaturization. MSs can also be used to reduce the profile of antenna.

1	A	artificial	B	seeming	C	histrionic
2	A	resistive layers	B	nonconducting media	C	dielectric inclusions
3	A	impedance	B	unavoidability	C	forthcomingness
4	A	conductors	B	providors	C	slides
5	A	moving-iron	B	electromagnetic	C	permanent-magnet
6	A	super high frequency	B	microwave	C	microwave
7	A	drive deeper	B	intensified width	C	enhanced bandwidth
8	A	shortened	B	curtailed	C	reduced
9	A	antenna size	B	aerial assembly	C	antenna shape
10	A	performance	B	conduct	C	effectivness

11	A double-bounce circularly	B	counterrotating polarization	C	circularly polarized
12	A resonator	B	cavity	C	soundboard
13	A electrical susceptibility	B	ferromagnetic solid	C	magnetic energy
14	A autosuggestion	B	inductance value	C	induction assessment
15	A closeness	B	frequencies	C	periodicities

2. Fill in the blanks using words and word combinations given below (three of them are extra): ***density, experimental, assigned, weight, advanced, conditions, heated, negligible, values, absorption, intensity, surface, involves.***

1. All mix elements had been increased and some had been set at their maximum (…).
2. The (…) resonant frequencies are different from the theoretical ones.
3. No (…) is absolutely smooth.
4. This stage (…) a number of procedures that often-present problems.
5. The sample was tested under severe (…).
6. Each sensor was (…) a corresponding specified coordinate S.
7. No line is to be seen when its (…) is zero.
8. When they (…) their hypothesis they had no tool to make it practicable.
9. Should we weigh the cord, we should find its weight so small as to be (…).
10. If the masses of equal volumes are not the same, the (…) is not uniform.

3. Match the definitions (20 points: 2 points for each correct)

1. interact (v)	a. the amount of material in something
2. force (n)	b. the distance between the middle and the top or bottom of a wave
3. internal (adj.)	c. the amount of physical power with which something moves or hits another thing
4. motion (n)	d. to affect each other
5. amplitude(n)	e. the process of moving or the way that someone or something moves
6. exert (v)	f. the same in size, number, amount, value etc as something else
7. rotation (n)	g. the natural force that prevents one surface from sliding easily over another surface
8. mass (n)	h. when something turns with a circular movement around a central point.
9. equal (adj.)	i. to use power, influence etc in order to make something happen
10. friction (n)	g. inside something rather than outside

4. Complete the following sentences with the words and phrases below.

structure	consists	instance
trend	frequencies	step
charges	experiments	high
decreased	realm	mechanical
sensitive	exhibit	researchers

1. A _____ resonator is a system that vibrates at very precise _____. Like a guitar string or a tightrope, a carbon nanotube resonator _____ of a tiny, vibrating bridge-like

(string) _____. If the μ with typical dimensions of 1 quality factor of the resonator is _____, the string will vibrate at a very precise frequency.

2. For many years, _____ observed that quality factors _____ with the volume of the resonator, that is the smaller the resonator the lower the quality factor, and because of this _____ it was unthinkable that nanotubes could _____ giant quality factors. Finding these quality factors has been challenging since "nanotube resonators are enormously _____ to surrounding electrical _____ that fluctuate constantly.
3. With the discovery of factors scientists have opened a whole new _____ of possibilities for sensing applications, and quantum _____. For _____, nanotube resonators might be used to detect individual nuclear spins, which would be an important _____ towards magnetic resonance imaging.

5. Choose the best word in italics to complete each sentence:

1. *Take/Put/Look,* for example, the case which was described in Chapter 2.
2. The article *concerns/devotes/addresses* the issue of data problem.
3. His aim is to *form/design/function* a different type of electric engine.
4. As the next *step/behavior/application* in our study we plan to carry out interviews.
5. A computer *stage/procedure/simulation* shows what will happen if the ocean current indeed changes direction.

6. Fill in the gaps with the correct form of the adjective/ adverb in brackets:

1. You are . . . (old) than me.
2. That film was really boring. It was . . . (boring) film I have ever seen.
3. The city center wasn't as . . . (crowded) this morning as it usually is.
4. I was feeling tired last night, so I went to bed . . . (early) than usual.
5. It was an awful day. It was . . . (bad) day of my life.
6. I spend . . . (little) money than you.
7. Health and happiness are . . . (important) than money.
8. The more dangerous it is the … (much) I like it.
9. It's becoming … and … (hard) to find a job.
10. This room is much … (big) than that one.

7. Complete each part sentence a) to e) with one of the endings 1) to 5). Use each ending once only.

a) The sun's outer layer, the corona…	1) is made of black holes formed during the first second of our universe's existence.
b) A galaxy includes not only stars, planets, moons, gases, dust and other objects and material…	2) constantly streams out charged particles called the solar wind.
c) Astronomers show that it is highly likely that the so-called Planet 9…	3) but also a big helping of dark matter, a mysterious and invisible form of matter.
d) An intriguing alternative view is that dark matter …	4) the texture of space-time is "granular" at tiny scales, as if it were a variable mesh of solids and voids.
e) For some quantum gravity models…	5) is an exoplanet.

READING COMPREHENSION

1. Read the passage and choose the best answer to the questions that follow.

Alternative Energy: Geothermal and Hydroelectric Power

There are many reasons to use alternative energy sources. One reason is to reduce pollutants and greenhouse gases. Alternative or renewable energy sources help to reduce the number of toxins that are a result of traditional energy use. These alternative energy sources help protect against harmful by-products of energy use and help to preserve many of the natural resources that we currently use as energy sources. There are many alternative energy sources: wind power, solar power, geothermal power, and hydroelectric power are some examples.

*Geothermal Energy***.** Geothermal means "earth heat". This energy captures the heat energy under the Earth. Hot rocks under the ground help to heat water to produce steam. If holes are dug in this area of the ground, then the steam shoots up and is purified and used to drive turbines, which in turn gives power to electric generators. The advantages of this type of energy is that there are no harmful by-products, it is self-sufficient once the geothermal plant is built, and the plants are generally small so there is no negative visual effect on the area surrounding the plant.

Hydroelectric Energy. The power that comes from the potential energy of water that is dammed up supplies energy to a water turbine and generator. Another example of this energy is to make use of tidal power. Today, electric generators can be powered by hydropower that can run backwards as a motor to pump water for later use. An advantage is that you can control the use of the energy by controlling the water. You can also generate water all the time as there are no outside forces that prevent this from happening. Furthermore, there is no pollution in using this type of energy. In fact, you can reuse the water that is used for hydroelectric power. The disadvantages are that dams are expensive to build and maintain.

In your lifetime, there will be more advances made in the field of energy. Your generation will need to value the natural resources that human life needs on this earth. You will need to be part of the ongoing and individual application of alternative energy sources so the Earth stays healthy and our resources stay renewed.

1. Renewable energy sources help:
a) to reduce the amount of toxins
b) to make people more responsible
c) to reduce gas and coil prices

2. Geothermal energy is useful because:
a) it is self-sufficient once the geothermal plant is built
b) it is cheap
c) it is natural and can be produced without the geothermal plant

3. Alternative energy sources help protect against:
a) unhealthy wastes
b) permanent smoke
c) harmful by-products of energy use

4. Geothermal energy is produced by:
a) digging holes in geothermal areas of hot springs
b) capturing the heat energy under the Earth.
c) using smoke

5. You can control the use of the energy by:
a) turning on and off the handle of the generator

b) controlling the water
c) controlling the turbines

6. Electric generators can be powered by:
a) hydropower that can run backwards
b) steam power that can run upwards
c) hand power that can run clockwise

2. Fill in the chart with at least one advantage and one disadvantage for each alternative energy source.

Alternative energy source	**Advantages**	**Disadvantages**
Geothermal		
Hydroelectric		

3. Read the following text and fill in the blanks, choosing the most appropriate option. Then choose the best answer to the questions.

Hydropower

Hydropower is a clean, renewable energy source which converts 1) _____ energy from water (acting as potential energy that is stored) into electricity by turning a turbine. The amount of 2) _____energy in water is determined by the flow of the water and the fall of the water. This is one of the oldest sources of 3) _____ a source of energy by humans. In fact, water wheels were used over 2000 years ago.

Electrical power can be 4) _____ from the oceans in the forms of tidal power, wave power, ocean thermal 5) _____, ocean currents, ocean winds, and salinity gradients. Most of these have a 6) _____ . Specific to note are the river-based hydroelectric dams that have been known to upset the natural wildlife of the region. Tidal-based hydroelectric plants can cause widespread wildlife problems as the time span between low and high tides is disrupted, and boats are left stranded in low tides.

Geothermal Energy

Geothermal energy, heat from the 7) _____, is used as an efficient heat source in small applications like greenhouses. This heat energy can be found almost anywhere from the dirt in our own backyards to remote wells in countries like Indonesia. In most cases, 8) _____ water is heated from the earth. Using geothermal energy is affordable, sustainable, and a good choice for the environment.

1. 1) tide 2) kinetic 3) dynamic 4) solar
2. 1) available 2) accessible 3) obtainable 4) valuable
3. 1) utilize 2) harnessing 3) using 4) catching
4. 1) produced 2) originated 3) born 4) generated
5. 1) conversion 2) alteration 3) changing 4) turning
6. 1) advantage 2) disadvantage 3) profit 4) interest
7. 1) water 2) earth 3)ground 4) land
8. 1) fresh 2) salt 3) dirty 4) mineral

<u>Questions</u>

9. Tidal-based hydroelectric plants can cause wildlife problems because:
a. marine life can die out
b. the time span between low and high tides is disrupted

c. the sun causes uneven heating of the earth's surface.
d. all of the above.

10. Hydropower is a clean energy source which:
a. turns water into heating
b. converts aerodynamics into energy
c. converts hydro energy into electricity
d. converts kinetic energy from water into electricity

11. Heat energy can be found:
a. in the sun
b. in water
c. almost anywhere

4. Reading Comprehension Read the text and decide whether the statements below are True or False.

LASER LIGHT

Scientists have found a new kind of light. This light is called laser light. Lasers are being used in medicine, industry, and science research. How is laser light different from other kinds of light? White light actually contains all the colors of the rainbow. And the "red" light in a traffic signal contains red light of many different wavelengths. But the waves of laser light are all the same wavelength. So the light from a laser is one pure color. Another difference between laser light and other light is that a laser makes a thin beam of light that travels only in one direction. Finally, the waves of laser light are all lined up. Because the waves of laser light are the same length, travel in one direction, and all line up, a beam of laser light can be very powerful. A laser beam can even drill holes in metal. A lens focuses the laser beam to hit the point where the hole is to be drilled.

Laser light is useful in many ways. Laser beams can be used to carry radio and telephone messages. Lasers can even prevent some people from going blind. A person's eye is often damaged in an accident. Doctors use laser beams to reattach the retina. Lasers can be used to burn out tumors without a lot of bleeding. Lasers are also used to cut cloth for clothes. Every year new uses for laser light are being discovered. This new light in our life will continue to help us in many ways.

True or False

1. This passage is mainly about how laser light works and how it is used.
2. All the colors of the rainbow are continued in white light.
3. The waves of laser light travel in different directions compared to other types of light.
4. If a laser beam hits a solid object, a hole is made in it.
5. A wall is used to focus the laser beam so that it strikes a certain point.
6. The kinds of messages that laser beams can carry are sound and video.
7. Laser surgery is safer than surgery that uses a knife because there is less bleeding.
8. A sculptor uses laser light to sculpt metal or stone or wood.

5. Read the text and answer the questions below.

METADATA-BASED FILE RECOVERY

There are two major methods for recovering deleted files: metadata-based and application-based. Metadata-based recovery works when metadata from the deleted file still exists. If the metadata was wiped

or if the metadata structure was reallocated to a new file, you will need to rely on application-based techniques.

After you find the metadata structure for the file, recovery is easy. It is no different from reading the contents of an allocated file. We need to be careful when doing metadata-based recovery because the metadata structures and the data units can become out of sync because the data units are allocated to new files. Consider the example. The contents of data unit 9,009 would be overwritten if they were allocated by metadata entry 70, even though entry 67 still points to them. When we try to recover the contents of metadata 67, we will get data from the file using metadata entry 70. This is similar to linking a person with a hotel room in which they stayed. After the person checks out, there may still be a record that he stayed in room 427, but the state of the room from that point on may have nothing to do with him.

When recovering deleted files, it can be difficult to detect when a data unit has been reallocated. Let's consider a sequence of allocations and deletions to reinforce this point. Metadata entry 100 allocates data unit 1,000 and saves data to it. The file for entry 100 is then deleted, and both entry 100 and data unit 1,000 are unallocated. A new file is related in metadata entry 200, and it reallocates data unit 1,000. Later, that file is also deleted. If we analyzed this system, we would find two unallocated metadata entries that have the same data unit address. We need to determine which of the entries allocated the file most recently. One method of doing this is to use the time information from each entry (or other external data), but we may not be able to trust it.

Another method is to use the file type, if the metadata records that information. For example, metadata entry 200 could have been for a directory, so we could analyze the content of data unit 1,000 to see if it has the format of a directory. Even if we can determine that entry 200 allocated the data unit after entry 100, we do not know if entry 200 was the last entry to allocate it. To show this, consider entry 300 allocating data unit 1,000 after it was unallocated by entry 200. That file is then deleted.

Next, a new file was created and entry 300 was reallocated for it with a new data unit, data unit 2,000. If we analyzed the system in this state, we would not find any evidence that entry 300 allocated data unit 1,000, even though the content in the data unit is from entry 300. We would only find evidence that entries 100 and 200 allocated it. You can verify that a recovery was accurate by trying to open it up in the application that you think created it. If a new file allocated one of the data units in the deleted file and wrote data to it, the internal structure of the file may be corrupt and a viewer cannot open it.

Questions

1. What happens when the metadata was wiped or reallocated?
2. Why should the experts be careful when doing metadata-based recovery? Give examples.
3. Why is it difficult to detect when a data unit has been reallocated? Give examples.
4. What methods are used to determine which of the entries allocated the file most recently? Which one is the best?
5. How can you verify that a recovery was accurate?

6. Reading comprehension. Read the text. Choose the most suitable headings for each paragraph from the list of headings below. There are more headings than paragraphs, so you will not use them all.

1. No way without it
2. Changing the source
3. From electricity to electronics
4. Changing, but still attractive
5. The stage of electrifying human existence
6. What we have and what to wait for
7. The growth of electric power industry
8. What to choose?

A. In the late seventies of the nineteenth century, electricity meant lighting. Public supply was not essential to domestic and industrial usage, as they did not exist. Every lighting installation was independent. Driven by steam or gas engines, the current generated by a small dynamo was sufficient to keep few lamps running. However, the scope of electric lighting was growing very fast. By the early 1880s electric light had progressed rapidly and reached the status of industry. With the incandescent filament lamps now available there was an increase prospect for the lighting of houses, business premises, public buildings and the idea of distribution of electricity on a large scale from a Central Station supplying to the entire area around it emerged.

B. As electricity began to enter in people's lives, the electric power industry continued its speedy growth. In 1881 a small plant installed at Pullman's Leather Mill in Surrey, England was the world's first power station. It was a hydroelectric plant on the river Wey using the river's waterpower to generate electricity. The power station supplied electricity for street lighting, and offered to connect up private premises as well, through the cables running along the gutters. In January 1882, the Edson Company (later General Electric) in London was commissioned. The machinery, consisting of an Electric Dynamo (Generator) coupled to a steam engine generated enough current at 110Volts to provide power for 1000 Edison light bulbs. The same type of machinery was installed later in the year in the Edison Company's Pearl Street Power Station in New York.

C. In any flourishing young industry, it is common that various leaders come up with different ideas, sometimes quite loudly to be heard. In the early years of power generation, around the 1890s a battle developed between the supporters of Direct Current (DC) and those of Alternating Current (AC). In DC, rechargeable batteries (accumulators) could be used in the system ensuring continuity of supply in the event of a generator breakdown. Moreover DC was the cheaper system in densely built urban areas. However, for long distance transmission losses are reduced by increasing transmission voltage and then reduced by step down transformers for distribution to individual premises. With no moving parts AC transformers are more complex machines.

D. The Second World War had an enormous impact on electrical technology. Most importantly people realized that the electric power was now a necessity, not a luxury. In addition to the use of electricity for industry and lighting, it was used to make aluminum and explosives that were so important during the time of war. Radio technology also developed radically along with the need to keep people across the world in touch with each other at war time. Radiotelephony began to replace coded wireless, and there were significant milestones in technical developments. Another crucial development took place as radio engineering developed into electronics. It was now a technology to harness the most advanced and subtle knowledge of the very parts of matter itself, manipulating electrons and electromagnetic waves almost at will in an effort not to simply communicate, but to detect, control and even, as some saw it, think.

E. The field of home automation is expanding rapidly as electronic technologies converge. The home network encompasses communications, entertainment, security, convenience, and information systems. A technology known as Powerline Carrier Systems is used to send coded signals along a home's existing electric wiring to programmable switches, or outlets. These signals convey commands that correspond to "addresses" or locations of specific devices, and that control how and when those devices operate. A PCS transmitter, for instance, can send a signal along a home's wiring, and a receiver plugged into any electric outlet in the home could receive that signal and operate the appliance to which it is attached.

F. The development of the computer has changed the way we live and work. Communications and information retrieval are almost instantaneous. We can call an airline office anywhere in the world and get information about all available flights. Databases containing information about almost any subject is readily available to anyone with a telephone and computer. Repetitive, boring operations in manufacturing are done by computer controlled machines and robots, freeing men to do more rewarding and interesting work. Automobiles contain sophisticated computers to regulate fuel combustion and engine operation, resulting in greater gas mileage and less air pollution.

G. Arguably, the greatest and most influential invention of the 20th century, perhaps with the exception of the Internet, the television began with humble beginnings and was met with skepticism. At the turn of the century, the TV as we know it today was only a dream in the eyes of inventors. Although it seems like a world away, it has only been in recent years that the technology has changed drastically. Color becomes the wave of the future and the Remote Control is invented. Advances in LCD and Plasma technology enable television manufacturers to produce a better picture, larger screen sizes and save space. Television goes all digital. HD DVD and Blu-ray enter a battle for high definition supremacy. TV goes online. Now, people are more attached to their televisions than ever including programming on computers and cell phones; and manufactures, broadcasters and producers are continually finding new ways to bring big entertainment to the small screen.

TRANSLATION

1. Translate into Russian.

A Virginia Tech research team has developed a battery that runs on sugar and has an unmatched energy density, a development that could replace conventional batteries with ones that are cheaper, refillable, and biodegradable. In this newest development, a non-natural synthetic enzymatic pathway is constructed that strip all charge potentials from the sugar to generate electricity in an enzymatic fuel cell. Then, low-cost biocatalyst enzymes are used as catalyst instead of costly platinum, which is typically used in conventional batteries.

2. Translate into English using Passive Voice.

1. Правильность вывода была подтверждена многими фактами.
2. На развитие физики повлияло открытие радиоактивности.
3. Решение будет принято завтра.
4. Какие критерии будут использоваться?
5. Этим методам уделяется много внимания.
6. Эта работа выполнена?
7. Новые данные представлены на рис. 2.
8. Та переменная величина была вычислена.
9. На многие вопросы были даны правильные ответы.
10. Такая проблема не будет рассматриваться.

3. Translate the text into English:

Основная идея голографии весьма проста. Она заключается в том, чтобы фотографировать не само световое поле, идущее от объекта, а картину интерференции этого поля с когерентной опорной волной. Картина интерференции предметной и опорной волн, записанная на фотопластинку, называется голограммой. Так как вид интерференционной картины зависит не только от амплитуд, но и от фаз интерферирующих полей, на голограмме оказывается записанной вся информация о предметной волне – и амплитуда, и фаза поля. Для восстановления предметной волны достаточно просветить голограмму опорной волной.

4. Translate the sentences into Russian:

1. If a given frequency band is to be used for space and earth-based repeaters simultaneously, several possible interference paths must be studied.
2. Owing to the non-linearity of the grid characteristic of valves in the positive region, distortion is produced at the input of a power amplifier.
3. Such impulse noise is experienced in a wide range of communications media.

4. Radio relay systems are subject to severe selective fading due to multipath effects.
5. During the remainder of each line period the amplifier operates in a normal manner.

5. Choose a scientific article in English concerning your own field of science from any valid information source (10 000 printed characters) and prepare its oral translation into Russian.

SPEAKING

1. Think and talk about the experiences of contemporary science that have interested, excited or concerned you, either professionally or in your personal life. The following famous scientists' quotations may help you. Discuss them in the group. Express your own opinion.

1. "Science is a way of thinking much more than it is a body of knowledge." Carl Sagan 2. "The most beautiful experience we can have is mysterious. It is the fundamental emotion that stands at the cradle of true art and true science." Albert Einstein 3. "Millions saw the apple fall, Newton was the only one who asked why?" Bernard M. Baruch 4. "Your assumptions are your windows on the world. Scrub them off every once in a while, or the light won't come in." Isaac Asimov 5. "If you thought that science was certain - well, that is just an error on your part." Richard P. Feynman 6. "I would rather have questions that can't be answered than answers that can't be questioned." Richard Feynman 7. "A straight line is not the shortest distance between two points." Madeleine L'Engle 8. "When my information changes, I alter my conclusions. What do you do, sir?" John Maynard Keynes 9. "Science is the great antidote to the poison of enthusiasm and superstition." Adam Smith 10. Your favorite quotation / expression about science.

2. Group discussion on the topic «Principles of Knowledge Management». Discuss the following statements in the group. Express and prove your opinions; support them with the examples from your experience.

1. Knowledge management is based on the idea that knowledge is an asset that should be managed.
2. Knowledge management principles are an enduring set of guidelines for managing knowledge that are established by an organization, program or team. Knowledge management is based on the idea that knowledge is an asset that should be managed.
3. Knowledge that is not improved quickly loses its value. Knowledge management is a process of continual improvement.
4. Search is a critical tool for knowledge discovery. Executive management may choose to make search a priority.
5. A primary goal of knowledge management is to facilitate the sharing of knowledge. Encourage your organization to share (e.g. lunch and learn sessions).
6. Knowledge that sits on a shelf has no value. The value of knowledge depends on communication and socialization. The creation, assessment, improvement and use of knowledge is largely a social process.
7. Your knowledge management program needs the support of executive management to have any chance of success. Knowledge management principles define your high-level approach to managing your organization's knowledge.
8. Knowledge is your most valuable information. It's critical that information security best practices be followed for knowledge management processes and tools?

3. Group discussion on the topic «Life-Changing Science Discoveries». Discuss the following discoveries in the group. Express and prove your opinions; support them with the examples from your experience.

The Copernicus System. In 1543, while on his deathbed, Polish astronomer Nicholas Copernicus published his theory that the Sun is a motionless body at the center of the solar system, with the planets revolving around it. Before the Copernicum system was introduced, astronomers believed the Earth was at the center of the universe.

Gravity. Isaac Newton, an English mathematician and physicist, is considered the greatest scientist of all time. Among his many discoveries, the most important is probably his law of universal gravitation. In 1664, Newton figured out that gravity is the force that draws objects toward each other. It explained why things fall down and why the planets orbit around the Sun.

Electricity. If electricity makes life easier for us, you can thank Michael Faraday. He made two big discoveries that changed our lives. In 1821, he discovered that when a wire carrying an electric current is placed next to a single magnetic pole, the wire will rotate. This led to the development of the electric motor. Ten years later, he became the first person to produce an electric current by moving a wire through a magnetic field. Faraday's experiment created the first generator, the forerunner of the huge generators that produce our electricity.

Evolution. When Charles Darwin, the British naturalist, came up with the theory of evolution in 1859, he changed our idea of how life on earth developed. Darwin argued that all organisms evolve, or change, very slowly over time. These changes are adaptations that allow a species to survive in its environment. These adaptations happen by chance. If a species doesn't adapt, it may become extinct. He called this process natural selection, but it is often called the survival of the fittest.

Louis Pasteur. Before French chemist Louis Pasteur began experimenting with bacteria in the 1860s, people did not know what caused disease. He not only discovered that disease came from microorganisms, but he also realized that bacteria could be killed by heat and disinfectant. This idea caused doctors to wash their hands and sterilize their instruments, which has saved millions of lives.

Theory of Relativity. Albert Einstein's theory of special relativity, which he published in 1905, explains the relationships between speed, time and distance. The complicated theory states that the speed of light always remains the same – 186,000 miles/second (300,000 km/second) regardless of how fast someone or something is moving toward or away from it. This theory became the foundation for much of modern science.

4. Work in pairs. Now read the text «Radar Applications» and say if you can think of any other information isn't mentioned? Compare your conclusions with those of your classmates. Report to the class.

RADAR APPLICATIONS

The information provided by radar includes the bearing and range (and therefore position) of the object from the radar scanner. It is thus used in many different fields where the need for such positioning is crucial. The first use of radar was for military purposes: to locate air, ground and sea targets. This evolved in the civilian field into applications for aircraft, ships, and roads. In aviation, aircraft are equipped with radar devices that warn of aircraft or other obstacles in or approaching their path, display weather information, and give accurate altitude readings. The first commercial device fitted to aircraft was a 1938 Bell Lab unit on some United Air Lines aircraft. Such aircraft can land in fog at airports equipped with radar-assisted ground-controlled approach systems in which the plane's flight is observed on radar screens while operators radio landing directions to the pilot. Marine radars are used to measure the bearing and distance of ships to prevent collision with other ships, to navigate, and to fix their position at sea when within range of shore or other fixed references such as islands, buoys, and lightships. In port or in harbor, vessel traffic service radar systems are used to monitor and regulate ship movements in busy waters. Meteorologists use radar to monitor precipitation and wind. It has become the primary tool for short-term weather forecasting and watching for severe weather such as thunderstorms, tornadoes,

winter storms, precipitation types, etc. Geologists use specialized ground-penetrating radars to map the composition of crust. Police forces use radar guns to monitor vehicle speeds on the roads.

5. Interview: Work in 3 groups. Imagine that two of your students are journalist and politician. They introduce themselves. Act out the interview. Ask questions about history and applications of a radar. Make use of the ideas of the texts for presentation to ask your own questions. The journalist and the politician have the opposite standpoints.

6. Role play on the topic: «Devices appeared due to digital technologies, advantages and disadvantages of digital technologies».

Work in a group of three. Each student is given a card with the standpoints that he can enlarge. Students choose one of the standpoints and combine into groups for discussions. Then the representative of the group expresses an opinion of the group. Any student can continue the discussion, expressing their support or non-acceptance of the speakers. Students are invited to present different points of view (a lawyer, a sociologist, a politician, a journalist, an engineer) on the same issue.

Card 1. Engineer

1. Concerning digital era I would like to notice the existence of convergence of four industries into one conglomerate. Information Technologies, Telecommunication, Consumer Electronics, and Entertainment. Previously separate technologies such as voice (and telephony features), data (and productivity applications), and video can now share resources and interact with each other synergistically. This is a great achievement.

Card 2. Sociologist

1. Convergence is the result of this Digital Revolution that is the change from mechanical and electronic technology to digital electronics which began anywhere. And continues to the present day. Central to this revolution is the mass production and widespread use of logic circuits, and its derived technologies, including the computer, digital cellular phone, and the Internet. Convergence is a trend in the evolution of technology services and industry structures. It is coming together of telecommunications, computing and broadcasting into a single digital bit-stream. There is an opinion that convergence is really a takeover of all forms of media by one technology: digital computers. The widespread of digital devices affected the humanity very negatively.

Card 3. Journalist

1. People living in the 21st century must use digital electronic computers for storing data, such as photos, music, documents etc. … for performing complex mathematical computations or for communication, commonly over the internet which connects many of the world's computers. All these activities made possible by digital electronic computers could, be performed with non-digital or non-electronic computers if they were sufficiently powerful, but it was only the combination of electronics technology with digital computation in binary that enabled humanity to reach the computation power necessary for today's needs. Advances in quantum computing lead to the development of more powerful computers in the future.

2.We, journalists widely use digital devices and welcome convergence that helps us in work. I acclaim digital photography, digital cinematography, TV, digital radio, smartphones all types of digital multimedia, digital printing…

Card 4. Politician

1. Public disengagement with the political process is increasing. It is clear that it is needed to address this growing disenchantment and tempt young people back into the political system. I believe the only way this is going to happen is if we drag the current political process into the 21st century and force politicians to fully embrace the digital age. The internet has transformed media, retail, communication and other areas of life, but there has been one notable exception – politics.

If politicians were willing to respond to the challenges of digital disruption, it could revolutionize the whole political process, massively boosting voter engagement.
2. Digital technologies enable debating and offer ordinary people the opportunity to express their views on any issue directly to their local politician, to increase political engagement with voters and accountability of elected representatives.

Card 5. Lawyer
1. There is a powerful linkage between ways societies think about law and the technology they use in the operation and distribution of it.
"Legal information technology" or "legal informatics" has deep effects on the domain in which we lawyer and legal academics work. The assertion that legal information technology has affected law does not refer to a distinct legal system or a particular corpus of rules and principles but refers to the activity or function or phenomenon we call law, focusing especially upon the central role of communication in the law process.

7. Search the Internet and go to the libraries to find scientific and technical articles on the topics of Module 1. Analyze the gathered material, then prepare a 10-minute report on the chosen topic. Give a Power Point presentation in the group.

WRITING

1. Write an essay about an unusual day in your life. Say:
got up/had breakfast
to bus stop/bus late
town very quiet/college door locked
confused/not know what to do
realised/it was Saturday

2. Answer some of these questions about yourself and write a paragraph «My Personal Profile».
Are you tall or short?
Is your hair long or short?
What do you usually wear?
What do you like to wear?
What do you study?
What do you do in your free time?

3. Write an essay on the topics "What Is the Role of Science and Technology in the Society?", «My Achievements and Ambitions», «BMSTU – My University». Write at least 250 words.

Writing Tips. You should remember to: - divide your essay into three parts: introduction, bogy, and conclusion; - have a clear introduction telling the reader briefly what areas you are going to cover; - make it clear which side of an argument you are presenting (use clear linking expressions such as 'On the one hand ... On the other hand') and make sure you do not mix two sides of an argument in the same paragraph; - give examples clearly (choose good examples which illustrate your argument when you take notes, and when you write introduce them with phrases such as 'We can see an example of this ... '); - make it clear when you are giving your own opinion (use expressions such as 'in my view ... '); - give a clear conclusion which relates your argument back to the original question's and summarises your opinion.

4. Write about a place you know. Say:
where it is

when you go there
what it's like
what you can do there
what you like about it

5. Write a reply to this letter. Give Natalie some advice. Use the notes to help you.

Dear Doc
I have a problem. I haven't got any energy. I'm always late because I can't run for the bus. I can't get up in the mornings and I'm always tired.
Please help me
George

smoking / try going to / stop / easier to get out / energy you will have

Dear George
You have to change your life. (1)_____eating junk food. Fresh fruit and vegetables will make you feel better. Give up (2)_____. It will help you breathe better and the better you breathe the more (3)_____.
(4)_____bed earlier. That way you will find it (5)_____of bed in the mornings.

6. Write a report on one of the topics: «Electricity - its nature, history and development», «Applications of electricity cover all fields of human activity», «The main types of fuel or processes used to generate energy in our country»

7. Write a short letter asking for some information about English courses. Answer the questions and use the notes to help you.

Why are you writing?
Why are you interested?
What would you like?
How do you end this letter?

8. Write a summary on one of the topics:

1) The pendulum
2) Motion of an object attached to a spring
3) Propagation of a disturbance
4) Reflection and transmission
5) Pressure variations in sound waves
6) The Doppler effect

9. Write an abstract of the following text.

Life on a Submarine

Do you know what a submarine is? It's a huge boat that travels not on top of the water, like most boats, but underneath the water. Submarines sometimes stay underwater for months and months at a time. As you can probably imagine, life on a submarine must be pretty strange. What would it be like to never be able to go outside, or to see the sun, or visit all your friends?

Most submarines have crews of more than 100 sailors, who all have to live together on board these small vessels. Just think – submarines have about the same living space as a three-bedroom house! This means that they have to share all kinds of things, from taking turns sleeping in the beds to sharing showers and bathrooms. Remember, it is not like they can just take a walk if they need some space.

Because the submarine is always under water, the crew can never take a break all at the same time. The whole crew is divided into three different teams, who take turns driving the submarine, making repairs, eating and sleeping. One of the most difficult things about being on a submarine is being away from your family and friends for so long. Because the submarines go so deep in the water it is not even possible to use a phone to talk to anyone.

Another difficulty that submarine crews have is how to stay in shape. Since the space is so small there is no way to get out for a run or play any kind of sport. Submarine crewmembers usually gain at least 10 pounds (4.5 kilograms) when they are on a mission for a few months because they are not exercising enough. Some submarines get around this problem by jamming in a few exercise bikes or treadmills into the small, unused spaces of the submarine. The room called "the mess" is the only space on board a submarine where the crew can unwind and relax together. When each team is not on duty, the crewmembers can enjoy some time in the mess either watching movies, playing cards, or just chatting with each other.

It should be pretty clear by now that life on a submarine would require a lot of patience and discipline. That is why all sailors who are part of a submarine's crew have gone through quite a bit of training before they take their first dive, just to be sure they know exactly what to expect.

10. Translate one paragraph from the text "Numeration" in the written form paying attention to its grammar, lexical, and stylistic peculiarities.

Numeration

One of the first great intellectual feats of a young child is learning how to talk, closely followed by learning how to count. From earliest childhood, we are so bound up with our system of numeration that it is a feat of imagination to consider the problems faced by early humans who had not yet developed this facility. Careful consideration of our system of numeration leads to the conviction that, rather than being a facility that comes naturally to a person, it is one of the great and remarkable achievements of the human race.

It is impossible to learn the sequence of events that led to our developing the concept of number. Even the earliest of tribes had a system of numeration that, if not advanced, was sufficient for the tasks that they had to perform. Our ancestors had little use for actual numbers; instead, their considerations would have been more of the kind Is this enough? rather than How many? when they were engaged in food gathering, for example. However, when early humans first began to reflect on the nature of things around them, they discovered that they needed an idea of number simply to keep their thoughts in order. As they began to settle, grow plants and herd animals, the need for a sophisticated number system became paramount. It will never be known how and when this numeration ability developed, but it is certain that numeration was well developed by the time humans had formed even semi-permanent settlements.

……
……...

Примеры типовых текстов и вопросов к ним для оценки чтения и понимания содержания прочитанного текста

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

MASTER-SLAVE SYSTEMS

The most advanced surgical robots currently are the “master-slave systems.” The Zeus Robotic Surgical System and the da Vinci robotic surgical system which help surgeons eliminate hand tremor and overcome dexterity and precision limitations, enable a new class of microsurgical procedures. Some who have argued that these are not true robots because they lack automation prefer the term computer-assisted surgery for operations performed with these machines. The master-slave systems comprise two major subsystems. One is the surgeon's console housing the CPU and display system, from which the surgeon handles the user interface and the electronic controller. The surgeon has a control panel, a clutch, and a camera control. The second subsystem is the patient side cart consisting of the robotic arms, of which there can be three or four including the camera arm. Both systems use 3D imaging to engulf the surgeon in a 3D video operating field. Zeus uses 3D glasses to achieve this, whereas the da Vinci uses binocular endoscopic vision. Until recently, da Vinci was in direct competition with the Zeus robot, but a corporate merger in 2003 resulted in Intuitive Surgical acquiring the rights to both machines. The Zeus has been phased out, making the da Vinci, with its superior performance, the unchallenged master-slave system. The da Vinci System creates an immersive operating environment for the surgeon by providing both high-quality stereo visualization and restoring hand-eye coordination by projecting the image of the operative field on top of the surgeon's hand.

The surgeon is made to feel like his or her hands are inside the patient's body and each of his or her movements is intuitive, unlike laparoscopic surgery. The da Vinci also restores the DOF (degree of freedom) lost in conventional laparoscopic surgery by placing a three DOF wrist inside the patient. This brings a total of seven DOF to the control of the tool tip—three orientation, three translational, and one for grip. The system also uses its control system to filter out surgeon tremor, making the tool tips steadier than an unassisted hand. It allows for variable motion scaling from the master to the slave, for example, a 3:1 scale factor allows 3 cm of movement on the masters to be translated into 1 cm of movement at the slaves. In combination with the 6× to 10× magnification, motion scaling makes delicate motions easier to perform. The da Vinci comes with its entire set of articulating instruments except a harmonic scalpel, which is nonarticulating. These include scissors, a hook, graspers of different designs, bipolar forceps, Maryland forceps, and needle holders. The instrument tips are usually 7 mm in size, but finer needle drivers for micro anastomosis and 5-mm instruments for pediatric use are also available. However, one must not forget the patient-side surgeons who assist the console surgeon using standard laparoscopic instruments. They are the so-called unsung heroes of robotics without whom the console surgeon would find it impossible to function.

Questions

6) Is there any difference between robotic surgical system and computer-assisted surgery?
7) What are the main constituents of the surgical system master-slave?
8) What are the imaging systems of the Zeus and da Vinci machines?
9) What are the advantages of the da Vinci machine compared to Zeus?
10) What are the instruments included in the set of tools for the da Vinci machine?

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

TOTAL ARTIFICIAL HEART

The heart is a vital organ needed for human survival. It supplies oxygen to the major organs of our body. If the heart does not function properly, different organs such as the liver, kidneys, and brain will not receive oxygen. This would cause multi-organ failure and brain death. The theory of "mechanical circulatory support" was first hypothesized by Julien Jean Cesar LeGallois in 1812. However, his hypothesis would not become a reality until the 21st century.

In 2004, the Cardiowest TAH (total artificial heart) received FDA approval for bridge to transplant indications. Bridge to transplant basically means that the artificial heart is only in place till an actual human heart can be located for transplantation. Several years later the CardioWest TAH was renamed "the SynCardia temporary" TAH. Clinical trials showed survival rates to be "79% vs. 46%" when evaluated against the control group.

In March 2010, SynCardia released the portable freedom driver. With this device, patients will no longer be confined to a hospital due to the large pneumatic console. This will allow patients freedom and the ability to live their lives normally after being transplanted with an artificial heart. After receiving an artificial heart, patients are normally restricted to the hospital waiting for a human heart donor. This reduces the quality of life and incurs costs for the patients. The portable freedom driver weighs 13 pounds and is basically a "piston-driven pneumatic compressor" that supplies pressure to the TAH. The beat rate is the only parameter which is adjustable and is calculated prior to being connected to the patient. The purpose of the beat rate is to partly fill the ventricles. Thus, the TAH output produces a Frank Starling effect. A is when "the stroke volume" of the heart rises because blood has filled the heart. The extra amount of blood causes the ventricular wall to expand, which in turn triggers the cardiac muscle to contract vigorously. After the Frank Starling response, electric motors within the device push the piston to allow backup superfluity. The patient can easily charge the portable freedom driver in any electrical outlet even via a car's auxiliary port. Patients even have the have the ability to bath with this device. The device contains lithium batteries which last for 3 h. This unique device allows the recipients of the TAH to be outpatients during their wait for a human heart donor. They would no longer be restricted to the hospital.

Doctors and engineers over the last century have made significant advances to create the artificial heart. The current purpose of an artificial heart is not to replace the actual human heart, but rather it is a temporary placement to sustain life till a human heart can be located for transplant. Up till now, no artificial heart created has been without fault. Most recipients suffer from infection. Given the advancements made over the last century, doctors may be able to completely sustain life through an artificial heart, since they are improving each time.

Questions

1. When did the idea of artificial heart arise?
2. What is the purpose of using a total artificial heart at present?
3. What are the advantages of using portable freedom driver?
4. What is Frank Starling effect?
5. How can the portable freedom driver be charged?

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

INTRODUCTORY CONCEPTS AND CALCULUS REVIEW

The invention of the transistor in 1947 led to the development of a new generation of machines based on this new, faster, more reliable, technology. Companies such as Sperry Rand, Honeywell, and (eventually) IBM began marketing commercial computers in the 1950s and 1960s. The development of the integrated-circuit microprocessor in the early 1970s eventually led to today's personal computers and ubiquitous digital technology. Parallel with large computers is the development of electronic calculators. In the early 1960s, calculators were large, bulky, electro-mechanical devices largely used for office accounting. The author first experienced more advanced technology at the end of his senior year in high school, when several electronic devices - crude by modern standards - were bought by the school. They could do the basic operations plus compute trig and exponential functions, but were not programmable. (They may have had some small memory.) During the early 1970s, Hewlett-Packard and Texas Instruments began selling hand-held calculators with heretofore unheard of capabilities. The author distinctly remembers the first time he saw one, which occurred in the fall of 1972, when a physics professor at the University of Michigan pulled one out to do a particularly ugly computation he had just derived as part of a lecture on electromagnetism. The students — who barely had time to get out their slide rules before he had the answer — were very impressed.

Within a very few years, scientific calculators were ubiquitous among students. They have continued to evolve, and now routinely include graphics and some symbolic computation capabilities. When the author was an undergraduate student in the early 1970s, a typical university computer system consisted of a single large "mainframe" computer which students and faculty usually accessed through a central "computer center." Programs were written on punched cards, which were read in by specialized devices. Some access through teletypewriter terminals existed. By the time the author was in graduate school in the late 1970s, punched card access was becoming obsolete, and teletypewriters were being replaced by video terminals. In contrast, modern college and university libraries usually have scores of desktop computers connected to a network of servers. Each of those individual desktop units is faster and more powerful than the mainframes on which the author first learned to program in the early 1970s. As new devices, such as tablets, E-readers and smart phones continue to be developed and introduced, is it safe to assume that the digital age will continue to evolve around us. No doubt some future student will happen upon an old copy of this.

Questions

1. Why did companies such as Sperry Rand, Honeywell, and (eventually) IBM begin marketing commercial computers in the 1950s and 1960s?
2. How did the author first experience more advanced technology?
3. Why were the students very impressed at the University of Michigan in the fall of 1972?
4. What could a typical university computer system do in 1970s?
5. Why is it safe to assume that the digital age will continue to evolve around us?

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

MODULAR PROGRAMMING

Imagine how difficult it would be to study a textbook that had no chapters, sections, or paragraphs. Breaking complicated tasks or subjects into more manageable parts is one way to make them easier to handle. In the same spirit, computer programs can be divided into small subprograms, or modules, that can be developed and tested separately. This approach is called *modular programming.* The most important attribute of modules is that they be as independent and self-contained as possible. In addition, they are typically designed to perform a specific, well-defined function and have one entry and one exit point. As such, they are usually short (generally

50 to 100 instructions in length) and highly focused. In standard high-level languages, such as Fortran 90 or C, the primary programming element used to represent each module is the procedure. A procedure is a series of computer instructions that together perform a given task. Two types of procedures are commonly employed: *functions* and *subroutines.* The former usually returns a single result, whereas the latter returns several. In addition, it should be mentioned that much of the programming related to software packages like Excel and MATLAB involves the development of subprograms. Hence, Excel macros and MATLAB functions are designed to receive some information, perform a calculation, and return results. Thus, modular thinking is also consistent with how programming is implemented in package environments. Modular programming has a number of advantages.

The use of small, self-contained units makes the underlying logic easier to devise and to understand for both the developer and the user. Development is facilitated because each module can be perfected in isolation. In fact, for large projects, different programmers can work on individual parts. Modular design also increases the ease with which a program can be debugged and tested because errors can be more easily isolated. Finally, program maintenance and modification are facilitated. This is primarily due to the fact that new modules can be developed to perform additional tasks and then easily incorporated into the already coherent and organized scheme. While all these attributes are reason enough to use modules, the most important reason related to numerical engineering problem solving is that they allow you to maintain your own library of useful modules for later use in other programs. All the algorithms will be presented as modules. This approach is illustrated in Fig. 2.7, which shows a function developed to implement Euler's method.

Questions

1. Why can computer programs be divided into small subprograms?
2. Why are modules usually short and highly focused?
3. What advantages does *modular programming* have?
4. What procedures are commonly employed?
5. Why are program maintenance and modification facilitated?

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

ELECTROMAGNETIC RADIATION. BASIC PROPERTIES OF ELECTROMAGNETIC WAVES

Electromagnetic waves are the key to radio and wireless communications. Electromagnetic waves are made from electric and magnetic components that are inseparable. The electric component of the wave results from the voltage changes that occur as the antenna element is excited by the alternating waveform. The lines of force in the electric field run along the same axis as the antenna, but spreading out as they move away from it. This electric field is measured in terms of the change of potential over a given distance and this is known as the field strength. The other component, namely the magnetic field is at right angles to the electric field and hence it is at right angles to the plane of the antenna. It is generated as a result of the current flow in the antenna. Like other forms of electromagnetic wave, radio signals can be reflected, refracted and undergo diffraction. Three key parameters for any electromagnetic wave are frequency, wavelength and speed.

Radio waves travel at the same speed as light. E/m wave wavelength is the distance between a given point on one cycle and the same point on the next cycle. Frequency is the number of times a particular point on the wave moves up and down in a given time (normally a second). The unit of frequency is the Hertz and it is equal to one cycle per second. The position of a signal within the radio spectrum is now determined by its frequency as this provides a more accurate and convenient method for determining the properties of the signal. It is very easy to relate the

frequency and wavelength as they are linked by the speed of light: $\lambda=cf$, where λ = the wavelength in metres, f = frequency in Hertz, c = speed of light.

The polarisation of an electromagnetic wave indicates the plane in which it is vibrating. As electromagnetic waves consist of an electric and a magnetic field vibrating at right angles to each other it is necessary to adopt a convention to determine the polarisation of the signal. For this purpose the plane of the electric field is used. Vertical and horizontal polarisations are the most straightforward forms and they fall into a category known as linear polarisation. However this is not the only form as it is possible to generate waveforms that have circular polarisation. It is also possible to obtain elliptical polarisation. This occurs when there is a combination of both linear and circular polarisation. It is found that once a signal has been transmitted then its polarisation will remain broadly the same.

The polarisation of electromagnetic waves often has a significant effect on the way in which radio wave propagate. For example, medium wave broadcast stations generally use vertical polarisation because ground wave propagation over the earth is considerably better using vertical polarisation, whereas horizontal polarisation shows a marginal improvement for long distance communications using the ionosphere. Circular polarisation is sometimes used for satellite communications as there are some advantages in terms of propagation and in overcoming the fading caused if the satellite is changing its orientation.

Questions

1. What is an electromagnetic wave?
2. What are the key parameters of electromagnetic waves?
3. What parameter is used to determine the position of the signal in the electromagnetic spectrum?
4. How is the polarization of the electromagnetic wave determined?
5. What are the forms of polarization of the electromagnetic wave?

Перечни тем сообщения и примеры заданий к зачету

(для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы).

Перечни тем сообщения к зачету

Семестр 1

1. Higher education in Russia
2. Higher education abroad
3. Ecological problems of big cities
4. Pollution of my city
5. Electricity - its nature, history and development
6. Applications of electricity cover all fields of human activity

Семестр 2

1. Communication technologies: their origin and development
2. New communication technologies that make our lives better, faster, more comfortable and interesting
3. My professional competencies in IT
4. New advancements in computers
5. Space industrialization and its importance for mankind
6. The latest achievements in industrial material production in space

Семестр 3

1. The main types of fuel or processes used to generate energy on board a vehicle
2. Car of future
3. Technical characteristics of modern robots

4. Practical applications of robotic systems
5. Civil and military submersibles
6. The characteristics of a new hypersonic passenger liner. The main difficulties of its construction

Семестр 4

1. Laser, its definition, features, and applications
2. An encyclopedia on a tiny crystal
3. Optical technologies nowadays
4. Recent achievements in superconductivity research
5. Future generation of laser materials
6. Have you ever been involved in any large engineering project? What did it involve?

Семестр 5

1. What are the standards of length, mass, time?
2. Describe the motion of an object attached to a spring
3. What causes thermal expansion of solids and liquids?
4. Describe molecular model of an ideal gas
5. How is the electric field calculated?
6. What causes thermal expansion of solids and liquids?

Примеры заданий к зачету

Семестр 1

1. Grammar

Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1) Studies on the global use of renewable and non-renewable natural resources _____ that their exploitation increased tenfold last century.
a) shows b) showed c) shown
2) In 1959 it was revealed that the chemical company Chisso Corporation was dumping mercury (ртуть) into the sea as part of its manufacturing process and that this toxin _____ people (and animals) who ate the local seafood.
a) was poisoning b) had poisoning c) was poisoned
3) In 2002 Queensland, Australia _____ by a violent desert storm, which shut down regional airports and urged residents to stay indoors.
a) hit b) was hitted c) was hit
4) By the time the fire was extinguished (потушить), an estimated 1 billion to 1.5 billion barrels of oil _____ out and more than 100 people were dead.
a) spilled b) had spilled c) was spilling
5) In 1981 President Jimmy Carter declared a second state of emergency to evacuate the rest of Love Canal's residents, who _____ diseases such as asthma and migraines.
a) had been experiencing b) had experiencing c) experiencing
6) In 1998 raging wildfires caused by unimaginable droughts _____ the northern Brazilian state Roraima.
a) was sweeping b) were sweeping c) were swept
7) The eruption of Mount Pinatubo _____ billions of dollars to repair the damage to surrounding cities.
a) costed b) cost c) was cost

8) As a result of an accident in 1984 at a pesticide plant in Bhopal, India, thousands of people died within hours and thousands more _____ to the gas.
a) exposed b) was exposed c) were exposed
9) A few days after the accident _____ all children and pregnant women were evacuated from an 8 km radius of Three Mile Island as a safety precaution.
a) had been occurred b) had occurred c) has occurred

10) The Camp Fire of 2018 was California's deadliest wildfire: 85 people died and 19,000 buildings _____, according to The New York Times.
a) were destroyed b) had destroyed c) destroyed

2. Vocabulary

Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

Deforestation. Causes and effects.

Deforestation is the removal of trees from land which is then converted into human use. It is more extreme in the tropical and subtropical (1) _____. The primary cause of deforestation is agricultural. Due to the increasing (2) _____, the demand (спрос) for food is also growing. Apart from this, 640 million trees are cut down every year to make paper. Wood is also used as fuel. Trees are cut down to build roads. The expansion of cities is (3) _____ for the cutting of trees as people need houses, roads and other facilities for their livelihood. Many industries release their (4) _____ into rivers which make the nearby land unfit for the plants and trees to grow there. The waste (5) _____ the environment and (6) _____ animals and plants. Animals are forced to move to new locations. As a result, various species are lost as it is hard for them to (7) _____ new habitats. Deforestation (8) _____ to soil erosion. The fertile soil is held in place by root structures of many layers of trees. Without trees, erosion occurs and sweeps the land into nearby rivers. Without trees, the soil is also (9) _____ to the sun which dries it out. Floods, droughts, wildlife extinction are only a few (10) _____ of deforestation.

1. a) arena	b) area	c) layer
2. a) recycle	b) population	c) considerable
3. a) responsible	b) efficient	c) significant
4. a) waste	b) damage	c) fossil fuel
5. a) prepares	b) reaches	c) pollutes
6. a) affects	b) attracts	c) achieves
7. a) add	b) adopt	c) advance
8. a) controls	b) contributes	c) contacts
9. a) exposed	b) destroyed	c) exported
10. a) solutions	b) purposes	c) effects

Семестр 2

1. Grammar

Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1. Many experts could not decide whether so much TV …. harmful to theindividual's health and mental activity or not.
a) is b) was c) were
2. It was announced that the cryogenic cable ……. in Russia.
a) was invented b) has been invented c) had been invented
3. We know he …… at the problem of space communication.
a) work b) had worked c) works
4. We read that for the first time electricity ……. for industrial use in silver workshops in Paris.
a) had been applied b) was applied c) applied
5. I knew they…….. for me at the station and I decided to hurry.
a) waited b) were waiting c) are waiting
6. Experiments proved that electricity …… instantly over a long piece of wire.
a) can travel b) could travel c) could have travelled
7. He said that he …… about it later.
a) is going to think b) will think c) would think
8. The newspapers informed that about 2,000 satellites …… into the orbit.
a**)** had been launched b) have been launched c) were launched
9. He asked if I ……..with them.
a) had stay b) would stay c) stayed
10. The professor was surprised that none of the students……. the question when the first TV set had been made.
a) answer b) would answer c) could answer

2. Vocabulary

Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

Alexander Graham Bell's mother began to lose her hearing when she was 12. The boy's preoccupation with his mother's deafness (1)…... him to study acoustics. His father (2)…..... his son's interest in speech. In 1863 he took his sons to a unique automation developed by Sir Charles Wheatstone – the (3).....'mechanical man' which simulated a human voice. He and his elder brother built their own (4)……..... automation head which could 'speak'. In 1865 Bell continued his experiments and installed a telegraph (5)……. from his room to that of a friend. By that time the telegraph had already been used as an effective (6)..... for 30 years. The telegraph could send and receive only one message at a time. Bell's knowledge of the nature of sound and his understanding of music (7)…..... in his future invention. He (8)…..... the telegraph and (9)…..... His 'harmonic telegraph' was able to transmit several messages simultaneously if signals differed in tone and quality of sound. In 1870 the first wire conversation took place. It was a great (10)…..... in the history of the development of means of communication.

1	a) resulted in	b) lead	c) led
2	a) encouraged	b) couraged	c) enabled
3	a) specific	b) essential	c) obvious
4	a) average	b) sophisticated	c) indispensable
5	a) wire	b) technique	c) breakthrough
6	a) communication mean	b) means of communication	c) data transmission
7	a) made a great role	b) enabled	c) played a great role
8	a) employed	b) advanced	c) improved
9	a) brought it to a new level	b) led it to a new level	c) pushed it to a new level

10 a) throughbreak b) breakout c) breakthrough

Семестр 3

1. Grammar

Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1. To provide a correct mixture ___ the primary air is mixed with the fuel in the combustion chamber flame tube.
a. at burning b. for burning c. burning
2. It was very unpleasant ___ so late.
a. his coming b. him coming c. him come
3. He insisted on ___ home.
a. she returned b. she returning c. her returning
4. The task ___ a truly efficient supersonic aircraft has not been solved.
a. of creating b of being created c. created
5. Nevertheless, the newest developments in technology have not only allowed ___ to materials like carbon fiber but use turbofan engines instead of turbojets.
a. in switching b. switching c. being switched
6. The problem can be solved ___ a new system.
a. by designing b. being designed c. in design
7. British and Chinese scientists have created a new type of ceramic coating for planes that could be 12 times more effective at ___ heat.
a. have dissipated b. being dissipated c. dissipating
8. The coating, made out of zirconium carbide, could solve a major problem ___ hypersonic aircraft.
a. on developing b. at developing c. in developing
9. Hypersonic flight has a major problem when it comes to ___ heat that builds up on the aircraft.
a. dealing with b. to be dealt with c. being dealt with
10. Overall propulsion system reliability is increased ___ more than one engine.
a. with used b. by using c. by being used

2. Vocabulary

Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1 ___ is the ability to fly at exceptionally high speeds - exceeding Mach 5. At Mach 6, we are flying at around 2km per second. That is 7,200km per hour.
2 ___, six times the speed of sound, we would 3 ___ the 655km between Adelaide and Melbourne in about 6 minutes.
Potential 4 ___ of hypersonic flight are numerous, including reduced travel times and improved space access. Our expertise in engineering complex systems is working to realize these benefits, while positioning us to understand and respond to future threats.
We are demonstrating our capability in flight vehicle design and testing, and creating technologies to 5 ___ many technical challenges associated with hypersonic flight.

6. ___ from the atmosphere exposes the airframe to 7 ___. We need materials and strategies to cope with the high temperature, which threaten to melt and deform the structure.
To counter drag\сопротивление, we seek 8 ___ that are 9 ___ and effective at high speed. We currently rely on traditional 10 ___ to provide thrust\сила тяги above Mach 3 to 4. These are generally unsophisticated and inefficient.

1	a. supersonic aircraft	b. hypersonic flight	c. conventional aircraft
2.	a. at this speed	b. in this speed	c. on this speed
3.	a. flight	b. reduce	c. cover
4.	a. advantages	b. disadvantages	c. velocity
5 .	a. pass	b overcome	c. substitute
6 .	a. composite materials	b. resistance	c. friction
7.	a. extreme temperatures	b. low resistance	c. cooling
8 .	a. propulsion systems	b. measure systems	c. heat structures
9.	a. inefficient	b. complicated	c. efficient
10.	a. calculations	b. rocket engines	c. fuel flights

Семестр 4

1. Grammar

Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

b) Solid State lasers ..... increasingly common at the moment.
a) become b) had become c) are becoming
11) Solid State lasers ..... by the type of solid used – a dielectic insulator or semi-conductor.
a) are subdivided; b) subdivided; c) be subdivided
12) ..... such an article without a dictionary you must know English well.
a) translate b) translation c) to translate
13) The basics of parallel ..... were worked out for supercomputers in the 1980s.
a) programming; b) programmers; c) to program
14) Engineers at IBM considered carbon nanotubes ..... the best conductive substrate.
a) be; b) to be; c) to being
15) The world's most powerful supercomputers are known ..... thousands of cores.
a) have; b) to have; c) to had
16) If the engineers overcome the tecnological difficulties, the first engines ..... from our assembly lines in September the next year.
a) would come; b) will come; c) come
17) Our laboratory researchers are testing some components of the processor that ..... work inside a living human cell.
a) were able; b) have; c) can
18) The Japanese professor pointed at a bottle that seemed empty and said "This is ..... chip of its kind in the world".
a) the smallest; b) smallest; c) the most small
19) We were asked if the technology of television ..... fundamentally during the last two decades.
a) had changed; b) changed; c) did change

2. Vocabulary

Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

Dennis Gabor1 published the first papers on holography in 1948. From 1948 through 1960 progress in the use and development of holography was slow because researchers working in this discipline did not have a light .....(1)..... available that could produce intense light with a long coherence length. Emmett Leith2 and Juris Upatnieks working at the University of Michigan Institute of Science and Technology in the early 1960s produced the first holograms using a laser. In doing so Leith and Upatnieks transformed holography from an obscure concept to a useful scientific and engineering tool. In 1965 Powell and Stetson.....(2)..... the first paper on holographic interferometry. Dennis Gabor received the Nobel Prize....(3)..... physics for his work in 1972. For our purposes, a hologram can be thought of as an optical device produced by using photographic....(4)..... and laser light that is capable of creating three-dimensional images. The word hologram stems from the Greek root "holos", which means whole, complete, or entire, and "gram", which means message. Thus a hologram is a complete record of an optical scene. In conventional photography the light....(5)..... from a scene is focused – using a converging lens system – onto photographic emulsion. Variation of the irradiance due to the image being focused on the emulsion is related only to the electric field intensity amplitude of the light. In holography photographic emulsion, usually on a glass ....(6)..... is exposed to an interference pattern produced by two coherent laser beams. One beam called the object beam is reflected from an object or scene to the ....(7)..... emulsion. The other ....(8)..... , called the reference beam, is reflected directly from the laser to the photographic emulsion by using mirrors. Using this technique both the amplitude and the phase information about the electric field due to the light reflected from the scene can be ....(9)..... After photographic development the resulting transparency is a hologram. By shining laser light – in some cases, white light – through a hologram, ...(10)..... images can be produced.

1	a)	developing	b)	source	c)	application
2	a)	measured	b)	found	c)	published
3	a)	for	b)	at	c)	in
4	a)	methodology	b)	techniques	c)	pumping
5	a)	applied	b)	penetrated	c)	reflected
6	a)	plate	b)	challenge	c)	cup
7	a)	photographic	b)	hologramic	c)	fluorescent
8	a)	ray	b)	beam	c)	flow
9	a)	mounted	b)	reflected	c)	recorded
10	a)	dimension	b)	two-dimensional	c)	three-dimensional

Семестр 5

1. Grammar

Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1. MRI ___ a strong magnetic field and radio waves to create detailed images of the organs and tissues within the body.

a) is used; b) uses; c) using

2. Raymond Damadian created the first MRI full-body scanner, ___ he nicknamed the Indomitable.

a) who b) that c) which

3. The MRI scanner itself typically ___ a large tube with a table in the middle, allowing the patient to slide in.

a) is resembled; b) resembles; c) is resembling

4. An MRI scan differs from CT scans and X-rays, ___ potentially harmful ionizing radiation.

a) which use; b) which they use; c) that use

5. An MRI scanner ___ to examine anomalies in various parts of the body, which include anomalies of the brain and spinal cord, tumors and cysts.

a) used; b) is used; c) uses

6. Before the procedure, the doctor will ask the patient to remove any metal jewelry or accessories ___ with the machine.

a) that interferes; b) interfere; c) that might interfere

7. A person ___ to have an MRI if they ___ any metal inside their body, such as bullets, shrapnel, or other metallic foreign bodies.

a) will probably unable… had; b) will probably be unable…have;
c) would probably be unable…. would have

8. The radiologist, a doctor who specializes in medical images, talks the individual through the MRI scanning process and answers any questions___.

a) they may have about the procedure; b) may have about the procedure;
c) which may have about the procedure

9. As it ___ potentially harmful ionizing radiation, it is extremely rare that a patient ___side effects from an MRI scan.

a) is not used… experience; b) does not use… will experience; c) used…experiences

10. People___ claustrophobia or feel uncomfortable in enclosed spaces sometimes express difficulties with undergoing an MRI scan.

a) experience; b) who experience; c) which experience

2. Vocabulary

Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). За каждый правильный ответ вы получаете 0,5 балла. Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

Functional magnetic resonance imaging or functional MRI (fMRI) uses MRI technology 1___cognitive activity by monitoring blood 2___to certain areas of the brain. The blood 2___ 3___ in areas where neurons are active. This gives an insight into the activity of neurons in the brain. This 4___ has revolutionized brain mapping, by 5___ researchers to assess the brain and spinal cord without the need for invasive procedures or drug 6___. Functional MRI helps researchers learn about the function of a normal, diseased, or 7___ brain. fMRI is also used in clinical practice. Standard MRI scans are 8___ for detecting anomalies in tissue structure. However, an fMRI scan can help 9___ anomalies in activity. In short, fMRI tests what tissues do rather than how they look. As such, doctors use fMRI to assess the risks of brain surgery by identifying the regions of

the brain involved in critical functions, such as speaking, movement, sensing, or planning. Functional MRI can also be used to determine the 10 ___ of tumors, stroke, head and brain injuries, or neurodegenerative diseases, such as Alzheimer's.

1.	a)	to obtain	b)	to measure	c)	to image
2.	a)	stream	b)	flow	c)	current
3.	a)	increases	b)	develops	c)	updates
4.	a)	path	b)	way	c)	technique
5.	a)	encouraging	b)	allowing	c)	providing
6.	a)	injections	b)	inputs	c)	invasions
7.	a)	injured	b)	defeated	c)	hurt
8.	a)	thorough	b)	useful	c)	evident
9.	a)	detect	b)	found	c)	solve
10.	a)	results	b)	affects	c)	effects

Перечень тем сообщения и примеры заданий к распределенному экзамену

(для ликвидации академической задолженности и устранения академической разницы).

Семестр 6

Перечень тем сообщения

1. What is mathematics? Pure and applied mathematics
2. Computational mathematics as a science
3. Numerical methods for PDE (partial differential equations)
4. Mathematics and physics. Application of mathematical methods in physics
5. Algorithmic information theory.
6. Mathematical tools for information processing
7. Disorganized complexities.
8. The theory of probability
9. The theory of interference
10. The theory of diffraction
11. Classes of laser source
12. Properties of lasers
13. Holography and its applications
14. MEMS devices: definition, characteristics, types, manufacturing techniques
15. The most up-to-date applications of MEMS devices/ sensors
16. MEMS systems
17. Graphene and its applications
18. Radio frequency tags and systems
19. Non-invasive methods of patient’s examination
20. Computer helps in surgical operations
21. Growing of artificial tissues and organs. Grow your own eye
22. Artificial heart and pacemakers
23. Development and prospect of bionic prosthetic appliances
24. A part that mathematics plays in our everyday life
25. The quantum theory and reality
26. Differential geometry
27. Newton’s laws
28. The nature of light
29. Concepts of quantum physics
30. Einstein's principle of relativity
31. Principle of nuclear physics
32. Modern cosmology
33. Secure operating systems

34. Data security.
35. Electronic evidence. Kinds of evidence
36. Programming
37. Cryptography
38. Data encryption
39. Data processing
40. File systems in computer programming
41. Network forensic tools
42. Higher education in the Russian Federation. BMSTU
43. Higher education in Great Britain. Cambridge, Oxford
44. Great Britain. London
45. The Russian Federation. Moscow

Примеры заданий к распределенному экзамену
Variant 1

1. Лексико-грамматический тест.

Грамматический тест. Прочитайте приведенные ниже предложения 1-10. Закончите предложения, выбрав один из предложенных вариантов (a, b, c). Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

1. I hear you may be able ….. us with ….. the paper.
a) helping … to write b) help … write c) to help …. writing
2. Did records of events help early astronomers understand many astronomical …….?
a) phenomenon b) phenomenons c) phenomena
3. The basic strategy is to multiply the equations by constants so that one of the unknowns … when the two equations ….. . The result is a single equation that can …. for the remaining unknown.
a) will be eliminated …. are combined …. be solved
b) were eliminated …. were combined …. be solved
c) are eliminated …. combine …. solve
4. This software enables calculations ….. more quickly.
a) to make b) to be made c) making
5. We assumed ….. incorrect.
a) the values to be b) that the values were c) the values being
6. I thought I'd seen you ... .
a) anywhere b) somewhere c) nowhere
7. I'm sure we ….. on better terms with the manager if she ….. us so disrespectfully all the time.
a) would be …. didn't treat b) have been …. weren't treating
c) were ….. hadn't been treating
8. Charles Babbage ….. a machine which ….. the basis for building today's computer in the early 1800s.
a) has designed ….. became b) designed ….. becomes c) designed ….. became
9. There ….. a new method of proving the theorem.
a) has been recently developed b) was recently developed
c) recently developed
10. The method ….. is rather complicated. I hear you may be able ….. us with ….. it.
a) applied …. to help …. use b) having applied …. help …. using
c) being applied …. to help …. using

Лексический тест. Прочитайте текст и заполните пропуски 1-10, выбрав один из ниже представленных вариантов (a, в, c). Запишите свои ответы на экзаменационном листе.

COMPUTER PROGRAMS

Computer programs are merely a set of **(1) ……** that direct the computer to perform a certain task. Since many individuals write programs for a broad range of **(2) ……**, most high-level **(3) ……**, like Fortran 90 and C, have rich capabilities. Although some engineers might need to tap the full range of these capabilities, most merely require the ability to perform engineering-oriented **(4) …….** Looked at from this perspective, we can narrow down the **(5) ……** to a few programming topics. These are: • Simple information representation (constants, **(6) ……** , and type declarations). • Advanced information representation (**(7) ……**, arrays, and records). • Mathematical formulas (assignment, priority rules, and **(8) ……**). • Input/output. • Logical representation (**(9) ……**, selection, and repetition). • Modular programming (functions and subroutines). Because we assume that you have had some prior exposure to **(10) ……**, we will not spend time on the first four of these areas.

1	A	techniques	B	guidelines	C	instructions
2	A	lotions	B	applications	C	embrocations
3	A	computer languages	B	low-level language	C	software language
4	A	numerical calculations	B	digital computings	C	numerical computations
5	A	intricacy	B	complexity	C	integrity
6	A	alternations	B	derivatives	C	variables
7	A	data structure	B	data design	C	data layout
8	A	built-in features	B	intrinsic functions	C	logging functionalities
9	A	fruition	B	corollary	C	sequence
10	A	mapping	B	programming	C	scheduling

II. Чтение и проверка понимания содержания текста.

Прочитайте текст. Подготовьте устный ответ на вопросы 1-5. За каждый правильный и развернутый ответ вы получаете 2 балла.

MODULAR PROGRAMMING

Imagine how difficult it would be to study a textbook that had no chapters, sections, or paragraphs. Breaking complicated tasks or subjects into more manageable parts is one way to make them easier to handle. In the same spirit, computer programs can be divided into small subprograms, or modules, that can be developed and tested separately. This approach is called *modular programming.* The most important attribute of modules is that they be as independent and self-contained as possible. In addition, they are typically designed to perform a specific, well-defined function and have one entry and one exit point. As such, they are usually short (generally 50 to 100 instructions in length) and highly focused. In standard high-level languages, such as Fortran 90 or C, the primary programming element used to represent each module is the procedure. A procedure is a series of computer instructions that together perform a given task. Two types of procedures are commonly employed: *functions* and *subroutines.* The former usually returns a single result, whereas the latter returns several. In addition, it should be mentioned that much of the programming related to software packages like Excel and MATLAB involves the development of subprograms. Hence, Excel macros and MATLAB functions are designed to receive some information, perform a calculation, and return results. Thus, modular thinking is also consistent with how programming is implemented in package environments. Modular programming has a

number of advantages. The use of small, self-contained units makes the underlying logic easier to devise and to understand for both the developer and the user. Development is facilitated because each module can be perfected in isolation. In fact, for large projects, different programmers can work on individual parts. Modular design also increases the ease with which a program can be debugged and tested because errors can be more easily isolated. Finally, program maintenance and modification are facilitated. This is primarily due to the fact that new modules can be developed to perform additional tasks and then easily incorporated into the already coherent and organized scheme. While all these attributes are reason enough to use modules, the most important reason related to numerical engineering problem solving is that they allow you to maintain your own library of useful modules for later use in other programs. All the algorithms will be presented as modules. This approach is illustrated in Fig. 2.7, which shows a function developed to implement Euler's method.

Questions

1. Why can computer programs be divided into small subprograms?
2. Why are modules usually short and highly focused?
3. What advantages does *modular programming* have?
4. What procedures are commonly employed?
5. Why are program maintenance and modification facilitated?

III. Монологическое высказывание на профессионально-ориентированную тему.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 3 модуля; во втором семестре делится на 3 модуля; в третьем семестре делится на 3 модуля; в четвертом семестре делится на 3 модуля; в пятом семестре делится на 3 модуля; в шестом семестре делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, презентации/сообщения, работа на семинарах, чтение и проверка понимания содержания текста.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является зачет, во втором семестре является зачет, в третьем семестре является зачет, в четвертом семестре является зачет, в пятом семестре является зачет, в шестом семестре является распределенный экзамен.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Распределенный экзамен

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, балльная оценка по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра. Сумма баллов по всем модулям учебной дисциплины образует оценку по дисциплине за семестр.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математический анализ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьной программы по математике.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Физика;
- Линейная алгебра и функции нескольких переменных;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	51	51
Самостоятельная работа (СР)	**95**	**95**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	6.25	6.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	36	36
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	9.5	9.5
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Элементарные функции и пределы	18	28	0	34	ОПК-1	9	Домашнее задание Домашнее задание Рубежный контроль	2/4 5/8 11/18
								ИТОГО:	**18/30**
2	Дифференциальное исчисление функций одного переменного	16	23	0	31	ОПК-1	17	Домашнее задание Рубежный контроль Контрольная работа	8/13 5/8 11/19
								ИТОГО:	**24/40**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**51**	**0**	**95**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Элементарные функции и пределы»**	
	Лекции	**18**
1.1	**Элементарные функции и их графики** Предмет и метод математики. Структура и содержание курса высшей математики. Множества и операции над ними. Диаграммы Венна. Декартово произведение множеств. Отображения и функции. Способы задания функций. Множество действительных чисел, свойство полноты. Числовая прямая. Числовой промежуток. Понятие окрестности. Принцип вложенных отрезков. Ограниченные и неограниченные числовые множества. Понятие точной верхней (нижней) грани. Классы числовых функций (монотонные, ограниченные, четные, периодичные). Обратимые функции. Класс элементарных функций.	6
1.2	**Предел числовой последовательности** Числовые последовательности, способы задания, операции над последовательностями. Предел последовательности, сходящиеся и расходящиеся последовательности. Основные свойства сходящихся последовательностей (предел постоянной последовательности, единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности). Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Сходимость ограниченной монотонной последовательности. Число е. Гиперболические функции, их свойства и графики.	4
1.3	**Предел и непрерывность функции** Два понятия предела функции в точке (предел по Коши и предел по Гейне). Теорема об эквивалентности этих понятий (формулировка). Односторонние пределы функции. Предел функции в бесконечности. Бесконечные пределы. Единственность предела функции. Локальная ограниченность функции, имеющей конечный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между этими понятиями. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой. Основные свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Предел сложной функции. Переход к пределу в неравенстве. Теорема о пределе промежуточной функции. Два замечательных предела. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций, порядок малости и порядок роста. Эквивалентные бесконечно малые и их свойства. Таблица основных эквивалентностей бесконечно малых, ее применение к вычислению пределов. Эквивалентные бесконечно большие и их свойства. Различные подходы к понятию непрерывности, их эквивалентность. Свойства функций, непрерывных в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Теорема о непрерывности элементарной функции в области её определения. Односторонняя непрерывность	8

	функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность функции на интервале и на отрезке. Непрерывность функции, обратной к монотонной и непрерывной. Свойства функций, непрерывных на отрезке (ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, теорема о промежуточном значении).	
	Семинары	**28**
С1.1	Основные элементарные функции, их свойства и графики. Построение графиков элементарных функций	6
С1.2	Свойства числовых последовательностей. Определение предела. Вычисление пределов последовательностей	4
С1.3	Вычисление предела функции. Первый и второй замечательные пределы	6
С1.4	Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Эквивалентные бесконечно малые и бесконечно большие и вычисление пределов с их помощью	6
С1.5	Непрерывность функции, точки разрыва и их классификация	**4**
С1.6	Рубежный контроль № 1	2
	Самостоятельная работа	34
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	3.5
СР1.3	Выполнение домашнего задания	21
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	4.25
2	**«Дифференциальное исчисление функций одного переменного»**	
	Лекции	**16**
2.1	**Дифференциальное исчисление функции одного переменного** Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Бесконечная производная, односторонние производные и их геометрический смысл. Понятие дифференцируемой функции. Связь дифференцируемости с существованием производной и непрерывностью функции в точке. Производная суммы, произведения и частного дифференцируемых функций, производная сложной и обратной функции. Таблица производных элементарных функций. Логарифмическая производная и ее применение. Дифференциал функции, его геометрический и механический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций (первая и вторая производные).	6
2.2	**Основные теоремы дифференциального исчисления** Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Теорема Бернулли — Лопиталя и раскрытие неопределенностей. Сравнение порядков роста показательной, степенной и логарифмической функций в бесконечности.	2
2.3	**Приложения дифференциального исчисления** Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Формула Маклорена. Формула Маклорена для некоторых элементарных функций. Применение формулы Тейлора в приближенных вычислениях.	8

	Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания функции на промежутке. Экстремум функции. Необходимое условие существования экстремума дифференцируемой функции. Достаточные условия существования экстремума (по первой, второй производным и производной высшего порядка). Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции. Выпуклость (вверх и вниз) функции (ее графика), точки перегиба. Достаточные условия выпуклости дважды дифференцируемой функции. Необходимое условие и достаточное условие существования точки перегиба. Асимптоты графика функции и их нахождение. Общая схема исследования функции и построение графика функции. Связь между графиками функции, ее первой и второй производных. Примеры исследования функций и построения их графиков.	
	Семинары	**23**
С2.1	Производная функции и дифференциал. Техника дифференцирования. Касательная к графику функции	4
С2.2	Контрольная работа № 1	2
С2.3	Вычисление пределов с помощью правила Бернулли — Лопиталя, раскрытие различных видов неопределенностей. Формула Тейлора	6
С2.4	Исследование функции на возрастание и убывание. Поиск экстремумов функции. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение ее графика	7
С2.5	Нахождение наибольших и наименьших значений функции	2
С1.6	Рубежный контроль № 2	2
	Самостоятельная работа	31
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	2.75
СР2.3	Выполнение домашнего задания	15
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	5.25
З	**Экзамен**	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Сборник задач по математике для втузов: учеб. пособие для студентов втузов: в 4 ч. / Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В. [и др.]; ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - М.: Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит., 1993. - ISBN 5-02-014338-3. Ч. 1: Линейная алгебра и основы математического анализа / ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр. - 1993. - 478 с. - ISBN 5-02-014433-9.
2. Морозова В. Д. Введение в анализ: учебник для втузов / Морозова В. Д.; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 407 с.: ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 1). - Библиогр.: с. 393-396. - ISBN 5-7038-2730-2.
3. Иванова Е. Е. Дифференциальное исчисление функций одного переменного: учебник для втузов / Иванова Е. Е.; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 407 с. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. II). - Библиогр.: с. 395-397. - ISBN 5-7038-2885-6.

Дополнительные материалы

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Физматлит, 2005. – 616 с.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3-х т. Т. 1. – М.: Высшая школа, 1988. – 718 с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1988. – 431 с.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Астрель, 2003. – 472 с.
5. Вся высшая математика: Учебник для втузов: В 6 т. / Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко и др. – Т. 1. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 328 с.
6. Галкин С.В. Математический анализ. Методические указания по материалам лекций для подготовки к экзамену в первом семестре. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 116 с.
7. Грибов А.Ф., Котович А.В., Минеева О.М. Кривые на плоскости, заданные параметрически и в полярной системе координат. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
8. Ильичев А.Т., Кузнецов В.В., Фаликова И.Д. Графики элементарных функций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
9. Соболев С. К., Ильичев А. Т. Исследование и построение плоских кривых, заданных параметрически и в полярных координатах. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 80 с.
10. Михайлова Т.Ю., Поляшова Р.Г., Титов К.В. Исследование свойств функций и построение графиков. Формула Тейлора и ее приложения. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
11. Крылов Д.А., Сидняев Н.И. Непрерывность. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 24 с.
12. Ахметова Ф.Х., Косова А.В., Пелевина И.Н. Введение в анализ. Теория пределов. Ч. 1 – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 36 с.
13. Ахметова Ф.Х., Ефремова С.Н., Ласковая Т.А. Введение в анализ. Теория пределов. Ч. 2 – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 32 с.
14. Ахметова Ф.Х., Ласковая Т.А., Пелевина И.Н. Введение в анализ. Теория пределов. Ч. 3 – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 28 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Вся математика в одном месте: http://www.allmath.ru
– Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математический анализ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	• Домашние задания № 1, № 2 и № 3 • Контрольная работа • Рубежные контроли №1 и № 2 • Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания контрольной работы – КР№1 (минимальный балл - 8, максимальный балл - 13): *От 8 до 13 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за в целом правильное и точное решение задач контрольной работы, если при этом он набрал необходимую сумму баллов по результатам решения 8 задач. *От 0 до 7 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за решение задач с ошибками или отсутствие правильного решения.
Критерии оценивания домашних заданий – ДЗ№1 (минимальный балл - 2, максимальный балл - 4): *От 2 до 4 баллов:* задание выполнено более, чем на 60%; показано глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; хорошее оформление работы; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента. *От 0 до 1 баллов:* задание выполнено менее, чем на 60%; в работе показано отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.
Критерии оценивания домашних заданий – ДЗ№2, ДЗ№3 (минимальный балл - 5, максимальный балл -8): *От 5 до 8 баллов:* задание выполнено более, чем на 60%; показано глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; хорошее оформление работы; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента. *От 0 до 4 баллов:* задание выполнено менее, чем на 60%; в работе показано отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.
Критерии оценивания рубежного контроля – РК№1 (минимальный балл - 11, максимальный балл - 18): *От 11 до 18 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на 2 теоретических вопроса и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать отличные знания теоретического материала лекций, применить различные методы решения задач, выбирая наиболее оптимальные, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета. *От 0 до 10 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные в билете теоретические вопросы и отсутствие решения задач.
Критерии оценивания рубежного контроля – РК№2 (минимальный балл - 11, максимальный балл - 19): *От 11 до 19 баллов*: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на 2 теоретических вопроса и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать отличные знания теоретического материала лекций, применить различные методы решения задач,

выбирая наиболее оптимальные, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета. *От 0 до 10 баллов:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные в билете теоретические вопросы и отсутствие решения задач.
Критерии оценивания на экзамене: *От 27 до 30 баллов*: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер. *От 23 до 26 баллов*: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. *От 18 до 22 баллов*: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. *От 0 до 17 баллов*: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Элементарные функции и пределы	Домашнее задание	2/4
		Домашнее задание	5/8
		Рубежный контроль	11/18
		ИТОГО	**18/30**
17	2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного	Контрольная работа	8/13
		Домашнее задание	5/8
		Рубежный контроль	11/19
		ИТОГО	**24/40**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- типовые примеры задач контрольных работ;
- типовые примеры задач домашних заданий;
- типовые примеры заданий рубежных контролей;
- вопросы и типовые задачи для подготовки к экзамену;
- макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	методы математических дисциплин, элементарные преобразования и построение эскиза графика следующей функции: $y = -\sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) - 1$: - теорему Ролля; - теорему Лагранжа; - теорему Коши

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	- составить уравнение касательной и нормали к кривой $x = 4\cos t$, $y = 8\sin t$ в точке $M_0(2\sqrt{3}; 4)$. - сделать чертеж

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач контрольных работ
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач домашних заданий
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры заданий рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Вопросы и типовые задачи для подготовки к экзамену, макет экзаменационного билета

Типовые примеры задач контрольной работы - КР№1
«Техника дифференцирования»

Вариант 1

Задача 1. Для заданных функций найти y'.

1. $y = 3^x \operatorname{tg}(3x+8)$. 2. $y = \sqrt[5]{\sin^2(\log_3 x)}$. 3. $y = \operatorname{arctg}(x^3-2) - \dfrac{x}{\cos 5x}$.
4. $y = \dfrac{\arcsin\sqrt{x}}{xe^x}$. 5. $y = (1+\operatorname{ctg}4x)^{\ln x}$. 6. $y = \arccos^3\left(\dfrac{x}{x^2+1}\right)$

Задача 2. Найти производную y''_{xx} функции $y(x)$, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \log_2(1+t^3), \\ y = t^4. \end{cases}$$

Задача 3. Найти производные y'_x, y''_{xx} в точке $M(0;0)$ функции $y(x)$, заданной неявно уравнением $x^2 + y^2 + 6xy - 4x + 2y = 0$.

Задача 4. Составить уравнение касательной и нормали к кривой $x = 4\cos t$, $y = 8\sin t$ в точке $M_0(2\sqrt{3}; 4)$. Сделать чертеж.

Задача 5. Вывести, исходя из определения, производную функции $y = \log_a x$.

Типовые примеры задач домашнего задания - ДЗ№1
«Графики элементарных функций»

Вариант 1

1. Найти область определения функции $f(x) = \sqrt{5^x(2 + x - x^2)}$. *(3 балла)*

2. Исследовать функцию на чётность/нечётность $f(x) = \arccos(2^x - 2^{-x})$. *(3 балла)*

В заданиях 3 – 6, используя элементарные преобразования, построить эскизы графиков функций:

3. $y = 3\operatorname{ctg} x$. *(3 балла)*

4. $y = \operatorname{arcctg} x + \dfrac{\pi}{6}$. *(3 балла)*

5. $y = \arccos \sqrt{2}x$. *(3 балла)*

6. $y = |x^2 + 6x|$. *(3 балла)*

7. Построить кривую в полярных координатах $\rho = \cos\varphi + \sin\varphi$. *(3 балла)*

Таблица оценок

Сумма баллов за задания	0 – 11	12 – 16	17 – 19	20 – 21
Баллов к рейтингу	0	2	3	4

Типовые примеры задач домашнего задания - ДЗ№2
«Пределы и непрерывность функций»

Вариант 1

1. Определив для каждого $\varepsilon > 0$ наименьшее число $N = N(\varepsilon)$ такое, что $|a_n - a| < \varepsilon$ для всех $n > N(\varepsilon)$, доказать, что $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = a$, где $a_n = \dfrac{2-3n^2}{4+5n^2}$, $a = -3/5$. Заполнить таблицу:

ε	0.1	0.01	0.001
$N(\varepsilon)$			

(3 балла)

2. Вычислить:

2.1 $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{x^4-1}{2x^4-x^2-1}$; *(2 балла)*

2.2. $\lim\limits_{x\to 1} \left(\dfrac{3}{1-\sqrt{x}} - \dfrac{2}{1-\sqrt[3]{x}}\right)$; *(2 балла)*

2.3. $\lim\limits_{x\to 0} \left(\dfrac{x^3-4}{x^2-2}\right)^{x/(\sin 3x)}$; *(2 балла)*

2.4. $\lim\limits_{x\to 4} \left(\dfrac{\sin x}{\sin 4}\right)^{1/(x-4)}$; *(2 балла)*

2.5. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\ln(1+\sin x)}{\sin 4x}$. *(2 балла)*

3. **а)** Показать, что каждая из функций $f(x) = \sin \pi x$ и $g(x) = \log_2\left(\dfrac{x}{3}\right)$ является бесконечно малой или бесконечно большой при $x \to 3$;
б) для каждой функции $f(x)$ и $g(x)$ записать главную часть (эквивалентную ей функцию вида $C(x-x_0)^\alpha$ при $x \to x_0$ или Cx^α при $x \to \infty$), указать их порядки малости (роста);
в) сравнить $f(x)$ и $g(x)$, если это возможно. *(3 балла)*

4. Найти точки разрыва функции $f(x) = \begin{cases} \operatorname{arcctg}(e^{1/x}), & x \leqslant 2 \\ \operatorname{tg}\dfrac{\pi}{x}, & x > 2 \end{cases}$ и определить их характер. Дать графическую иллюстрацию. *(3 балла)*

Таблица оценок

Сумма баллов за задания	0 – 7	8 – 15	16 – 17	18 – 19
Баллов к рейтингу	0	5	7	8

Типовые примеры задач домашнего задания - ДЗ№3
«Исследование функций»

Вариант 1

1. Пользуясь стандартными разложениями, представить функцию $f(x) = 2x \sin x^3$ по формуле Маклорена с остаточным членом в форме Пеано. *(3 балла)*

2. Исследовать функцию $y = \dfrac{x^3 + 4}{x^2}$ и построить её график. *(3 балла)*

3. Исследовать функцию $y = \sqrt{2 + x} - \sqrt{2 - x}$ и построить её график. *(3 балла)*

Таблица оценок

Сумма баллов за задания	0 – 5	6 – 7	8	9
Баллов к рейтингу	0	5	7	8

Типовые примеры заданий рубежного контроля - РК№1
«Пределы и непрерывность функций»

Вариант 1

Теория (*оценка 3 – 6 баллов*)

1. Сформулируйте определение сходящейся последовательности.
2. Сформулируйте определение по Коши $\lim\limits_{x \to a} f(x) = \infty$, где $a \in R$. Приведите соответствующий пример (с геометрической иллюстрацией).
3. Сформулируйте теорему о сумме конечного числа бесконечно малых функций.

Задачи (*оценка 8 – 12 баллов*)

1. Вычислить $\lim\limits_{x \to 2} \dfrac{x^3 + 3x^2 - 4}{x^3 - 3x^2 + 5x - 6}$.
2. Вычислить $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\sqrt{2x} - \sqrt{x-1}}{\sqrt{x-3}}$.
3. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} \dfrac{x(\sqrt[3]{1-x^2} - 1)\cos^{-1} x}{(2^x - 1)\tan^{-1} x}$.
4. Вычислить $\lim\limits_{x \to 0} (1 + (\sin^{-1} x)^2)^{\frac{1}{\ln(1+x^2)}}$.
5. а) Показать, что каждая из функций $f(x) = e^x - 2^x$ и $g(x) = x \tan x$ является бесконечно малой или бесконечно большой при $x \to 0$; б) для каждой из функций $f(x)$, $g(x)$ записать главную часть (эквивалентную ей функцию вида Cx^α), указать их порядки малости (роста); в) сравнить $f(x)$ и $g(x)$, если это возможно.
6. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} 1/x, x < 0 \\ \sqrt{x}/\ln(x + 1/2), x \geq 0 \end{cases}$, указать точки разрыва, характер точек разрыва, и построить график функции в окрестности точек разрыва.

Типовые примеры заданий рубежного контроля - РК№2
«Дифференциальное исчисление функций одного переменного»

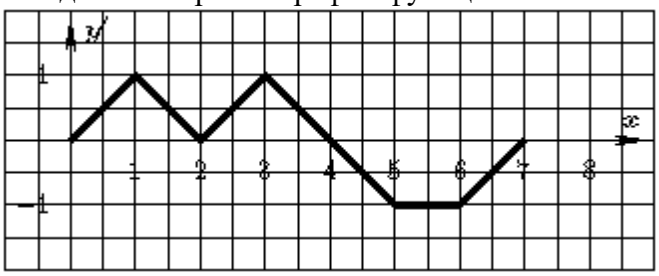
Вариант 1

Теория (*оценка 3 – 6 баллов*)

1. Сформулируйте определение дифференцируемой функции в точке.
2. Сформулируйте определение возрастающей функции.
3. Сформулируйте теорему Лагранжа.

Задачи (*оценка 8 – 13 баллов*)

1. Исследовать функцию и построить её график: $y = \frac{e^x}{x+1}$.
2. По графику производной построить график функции:



3. Для функции $f(x) = \frac{x^2}{2+x}$ записать формулу Маклорена с остаточным членом в форме Пеано (привести 5 первых ненулевых членов).
4. Вычислить предел $\lim\limits_{x\to+\infty} (1+x)^{1/x}$.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Числовая последовательность. Предел последовательности; сходящиеся и расходящиеся последовательности. Теорема о единственности предела сходящейся последовательности (формулировка).
2. Ограниченная числовая последовательность. Теорема об ограниченности сходящейся числовой последовательности (с доказательством). Признак Вейерштрасса сходимости монотонной последовательности (формулировка).
3. Определения по Коши конечного и бесконечного предела функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы функции. Определение предела функции по Гейне. Теорема о связи двустороннего предела функции в точке с односторонними пределами (с доказательством).
4. Теорема о единственности предела функции (формулировка).
5. Ограниченные и локально ограниченные функции. Теорема о локальной ограниченности функции, имеющей конечный предел (формулировка).
6. Бесконечно малые функции. Теорема о связи функции, ее предела и бесконечно малой (с доказательством).
7. Теорема о сумме конечного числа бесконечно малых функций (с доказательством).
8. Теорема о произведении бесконечно малой на ограниченную функцию (с доказательством).

9. Бесконечно большие функции. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой функций (с доказательством).
10. Теоремы о пределе суммы, произведения и частного функций (формулировка).
11. Теорема о пределе сложной функции (формулировка).
12. Теорема о знакопостоянстве функции, имеющей ненулевой предел (формулировка).
13. Теорема о предельном переходе в неравенстве (формулировка).
14. Теорема о пределе промежуточной функции (формулировка).
15. Первый замечательный предел (с выводом). Второй замечательный предел (без вывода).
16. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших функциях (с доказательством).
17. Непрерывность функции действительного переменного в точке. Теорема о непрерывности сложной функции (формулировка).
18. Точки разрыва и их классификация. Доказательство непрерывности функции.
19. Непрерывность функции на отрезке. Свойства функций, непрерывных на отрезке (формулировки соответствующих теорем).
20. Производная функции в точке. Касательная к графику функции, геометрический смысл производной. Вывод уравнений касательной и нормали к графику функции.
21. Дифференцируемость функции в точке. Теорема о связи дифференцируемости функции с существованием конечной производной (с доказательством). Связь дифференцируемости и непрерывности функции (с доказательством).
22. Основные правила дифференцирования. Вывод формул для вычисления производных суммы, произведения, частного.
23. Теорема о дифференцируемости сложной функции (с доказательством).
24. Теорема о дифференцируемости обратной функции (формулировка).
25. Дифференциал функции (определение, геометрический смысл). Инвариантность формы записи дифференциала первого порядка (с доказательством)
26. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши (с доказательством).
27. Формулировка теоремы Бернулли – Лопиталя для предела отношения двух бесконечно малых функций.
28. Сравнение на бесконечности порядков роста показательной, степенной и логарифмических функций.
29. Формулы Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа (формулировка соответствующих теорем).
30. Формула Маклорена. Разложение по формуле Маклорена основных элементарных функций: e^x, $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^m$.
31. Необходимое и достаточное условия возрастания и убывания дифференцируемой функции (формулировка).
32. Понятие экстремума. Формулировка необходимого условия существования экстремума дифференцируемой функции. Формулировка достаточного условия существования экстремума функции по ее первой производной. Формулировка достаточного условия существования экстремума функции по ее второй производной.
33. Понятие выпуклой (вверх, вниз) функции (ее графика). Формулировка достаточного условия выпуклости дважды дифференцируемой функции.
34. Определение точек перегиба функции. Формулировка необходимого и достаточного условий для точек перегиба функции.
35. Асимптоты функции. Вывод уравнения наклонной асимптоты.

Типовые задачи для подготовки к экзамену

При подготовке к экзамену рекомендуется прорешать следующие задачи.

1. Вычислить предел:

1.1. $\lim\limits_{n\to\infty}\Big(\dfrac{\cos n}{2n}+\dfrac{5n}{3n+7}\Big)$. **1.2.** $\lim\limits_{x\to\infty}\Big(\dfrac{x^3}{2x^2-1}-\dfrac{x^2}{2x+1}\Big)$. **1.3.** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{2+x}-\sqrt{2-x}}{\sqrt[3]{2+x}-\sqrt[3]{2-x}}$.

1.4. $\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{\sqrt{x}+\sqrt{x-1}-1}{\sqrt{x^2-1}}$. **1.5.** $\lim\limits_{x\to\alpha}\operatorname{tg}\dfrac{\pi x}{2\alpha}\sin\dfrac{x-\alpha}{2}$. **1.6.** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin 2x-\operatorname{tg}2x}{x^3}$.

1.7. $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}}(\sin x)^{\frac{1}{\cos x}}$. **1.8.** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1}{x}\ln\sqrt{\dfrac{1+x}{1-x}}$. **1.9.** $\lim\limits_{x\to+\infty}(2x-7)\big(\ln(3x+5)-\ln(3x-1)\big)$.

1.10. $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{2}{\pi}\arccos x\right)^{\frac{1}{e^{3x}-1}}$. **1.11.** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{7x^7+4x^4+1}{(x-2)^3(4x+5)^2(3x-1)^2}$.

1.12. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg}(4x^4+x^2)+e^{x^2}-\cos 2x}{\ln(1+2x^2)}$. **1.13.** $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x+7x^2+\cos 5x+\operatorname{arctg}x^5+e^{-x^2}}{\sqrt{x^4+8x^3}}$.

2. Выделить главную часть бесконечно малой или бесконечно большой функции:

2.1. $f(x)=\sin(\sqrt{x+2}-\sqrt{2})$ при $x\to 0$. **2.2.** $f(x)=\operatorname{tg}x-\sin x$ при $x\to 0$.

2.3. $f(x)=\sqrt{\lg x}$ при $x\to 1$. **2.4.** $f(x)=(2x+1)\operatorname{arctg}\dfrac{1}{\sqrt{x+3}}$ при $x\to\infty$.

3. Определить порядок малости $\alpha(x)=\sqrt[3]{1+\sqrt[3]{x}}-1$ относительно $\beta(x)=x$ при $x\to 0$.

4. Найти точки разрыва функции, исследовать их характер:

4.1. $f(x)=2^{\frac{x}{9-x^2}}$. **4.2.** $f(x)=\dfrac{5^{1/x}-1}{5^{1/x}+1}$. **4.3.** $f(x)=(2+x)\cdot\operatorname{arctg}\dfrac{x}{(2-x)(1-x^2)}$.

4.4. $f(x)=\begin{cases}\cos\dfrac{1}{x}, & x<0;\\ \operatorname{arctg}\dfrac{\pi}{\pi-x}, & x\geqslant 0.\end{cases}$ **4.5.** $f(x)=\begin{cases}\dfrac{\sqrt{x^2+x^3}}{x}, & x<1;\\ 2^{1/x}, & 1\leqslant x<2;\\ \sqrt{2}, & x\geqslant 2.\end{cases}$

5. Найти y'', если функция $y=f(x)$ задана

5.1. неявно: $\operatorname{arctg}\dfrac{y}{x}=\ln\sqrt{x^2+y^2}$. **5.2.** параметрически: $\begin{cases}x=\sec t,\\ y=\operatorname{tg}t,\end{cases}\quad t\in\Big(0;\,\dfrac{\pi}{2}\Big)$.

6. Составить уравнение касательной к линии $y=x^2+4x$, которая параллельна прямо $y-2x=0$.

7. Найти точки, в которых нормаль к кривой $x^2-2x+y^2=0$ параллельна оси OY.

8. Вычислить пределы с помощью правила Лопиталя — Бернулли:

8.1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x-\sin x}{x-\operatorname{tg}x}$. **8.2.** $\lim\limits_{x\to+\infty}(x+2^x)^{1/x}$. **8.3.** $\lim\limits_{x\to 0}\left(\dfrac{1}{x^2}-\operatorname{ctg}^2 x\right)$.

9. Используя разложения функций по формуле Маклорена, вычислить предел:

9.1. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{1-\sqrt{1+x^2}\cdot\cos x}{\operatorname{tg}^4 x}$. **9.2.** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin(x^2)-4e^{-x^2/2}+4}{x^3(e^x-1)}$. **9.3.** $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x-\operatorname{tg}x}{(3^x-1)^3}$.

10. Функцию $f(x)$ разложить по целым степеням x с остаточным членом в форме Пеано, ограничиваясь членами до пятого порядка малости относительно x:

10.1. $f(x) = e^{x^2-1}$. **10.2.** $f(x) = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$. **10.3.** $f(x) = \frac{1}{1+x^2} - \frac{2x}{1-x}$.

10.4. $f(x) = \ln\frac{3+x}{1-x^2}$. **10.5.** $f(x) = x\sqrt[3]{8-x^2}$. **10.6.** $f(x) = x\sqrt{1-x^2} - \cos x \cdot \ln(1+x)$.

11. Разложить многочлен $P(x) = x^4 - 3x^3 + x^2 + 2x + 4$ по степеням $x - 2$.

12. Найти асимптоты, точки экстремума, интервалы монотонности функции $y = \sqrt[3]{12x - 4x^3}$. Построить график функции в окрестности точек экстремума и асимптот.

13. Найти интервалы выпуклости графика функции $y = x - \operatorname{arctg} 5x$ и точки перегиба.

14. Построить график функции $y = \frac{x}{x^2-4}$, определить асимптоты, точки экстремума, интервалы возрастания и убывания, направление выпуклости графика функции и точки перегиба.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля(включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются контрольная работа, домашние задания и рубежный контроль.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая культура и спорт»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2.Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3.Объем дисциплины....6

4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов....9

6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине....10

7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 11

8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины....12

9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины 13

10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 14

11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 15

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-7 (09.03.01)	. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-7 (09.03.01) . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение школьного курса по физической культуре.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Элективный курс по физической культуре

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	**64**	**64**
Семинары (С)	64	64
Самостоятельная работа (СР)	**8**	**8**
Подготовка к семинарам	8	8
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Модуль 1. Теоретический курс. Дневник самоподготовки.	0	32	0	4	УК-7	9	Посещение практических занятий-семинаров Выполнение Контрольных нормативов Оформление Дневника Самоподготовки Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 1/2 6/10
								ИТОГО:	**36/60**
2	Модуль 2. Дневник самоподготовки. Практические занятия по облегченной программе.	0	32	0	4	УК-7	17	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Оформление Дневника Самоподготовки Тестирование по теоретическому курсу. Участие в дополнительных мероприятиях	14/23 3/5 1/2 3/5 3/5
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**64**	**0**	**8**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Модуль 1. Теоретический курс. Дневник самоподготовки.**	
	Семинары	32
С1.1 – С1.16	Ознакомление с организацией учебного процесса на кафедре ФВ. Прохождение медицинского осмотра. Обсуждение правил проведения самостоятельных занятий, основ здорового образа жизни. Знакомство с основными спортивными сооружениями МГТУ им. Н.Э. Баумана, с основными понятиями дисциплины, историей кафедры ФВ. Практические занятия по облегченной программе. Участие в дополнительных мероприятиях: соревнования, мастер-классы, помощь в организации мероприятий и т.д.	32
	Самостоятельная работа.	4
СР1.1	Оформление Дневника самоподготовки	4
2	**Модуль 2. Дневник самоподготовки. Практические занятия по облегченной программе.**	
С2.1 - С2.16	Практические занятия по облегченной программе. Выполнение контрольных нормативов. Обсуждение современных направлений физической активности. Участие в дополнительных мероприятиях: соревнования, мастер-классы, помощь в организации мероприятий и т.д.	32
	Самостоятельная работа.	4
СР2.1	Оформление Дневника самоподготовки	2
СР2.2	Подготовка к тестированию по теоретическим вопросам, обсуждаемых на семинарах. Тестирование по пройденным темам.	2

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Курс лекций по дисциплине Физическая культура и спорт для студентов 1-го курса / Нечушкин Юрий Васильевич, Захарова Наталья Алексеевна, Жирнова Елена Владимировна [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [84] с. - ISBN 978-5-7038-5485-3.
2. Маслюков А. В., Захарова Н. А., Нечушкин Ю. В. Самостоятельные занятия по развитию координационных способностей : учебно-методическое пособие / Маслюков А. В., Захарова Н. А., Нечушкин Ю. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 54 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5225-5.
3. Борисов Э. И. 75 лет кафедре "Физическое воспитание" МГТУ им. Н. Э. Баумана. / Борисов Э. И. ; ред. Нечушкин Ю. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 127 с., [32] с. фот. - ISBN 978-5-7038-3396-4.
4. Винюкова Е. А. Бег и оздоровительная ходьба: современные тенденции : метод. указания к самостоятельным занятиям / Винюкова Е. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 30 с. - Библиогр.: с. 29. - ISBN 978-5-7038-3987-4.
5. Комплексы упражнений для развития силы : учебно-методическое пособие / Нечушкин Ю. В., Удовиченко А. Л., Захарова Н. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 26 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5222-4.
6. Айнетдинов С. Ф. Методика подготовки студентов к сдаче контрольных нормативов (тестов) по дисциплине "Физическое воспитание" : учебно-метод. пособие / Айнетдинов С. Ф. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 16 с. - Библиогр.: с. 16.
7. Лазутина Н. С., МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т) Оздоровительная гимнастика для позвоночника и суставов : учеб. пособие / Лазутина Н. С., МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 90 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4566-0.
8. Самостоятельные занятия ЛФК для студентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата : метод. рекомендации к выполнению упражнений / Авдеева Л. В., Васильева Е. А., Жирнова Е. В. [и др.] ; сост. Михайлюк Е. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 65 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - ISBN 978-5-7038-4873-9.
9. Физическая культура студента : учеб. пособие для вузов / Муллер А. Б., Дядичкина Н. С., Богащенко Ю. А., Близневский А. Ю. ; Сибирский федеральный ун-т. - М. : Инфра-М ; Красноярск : СФУ, 2018. - 169 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 164-166. - ISBN 978-5-16-013310-2. - ISBN 978-5-7638-2126-0.

Дополнительные материалы

10. Ильинич В.И. Физическая культура студента и жизнь/ Москва, Гардарики, учебник,- 2008- 2015
11. Попов Н.С. Физическая реабилитация. Учебник для институтов и факультетов физической культуры//Ростов на Дону, 2005 г.
12. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная учебник //Москва,Олимпия Пресс, 2005

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: подготовка к семинарам. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– https://fv.bmstu.net/
– НейроSPOC (bmstu.online)
– http://cnit.ssau.ru/kadis/phculture.htm
– http://www.rucont.ru/
– http://www.infosport.ru/press/fkvot/.
– http://tpfk.infosport.ru http://www.infosport.ru/press/szr/1999N5/index.htm -
– http://olympic.ware.com.ua/
– http://lib.sportedu.ru/
– http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links&l_op=viewlink&cid=1831
– http://www.alleng.ru/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физическая культура и спорт»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-7 (09.03.01) . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	1	Практические занятия(семинары) Контрольные нормативы Оформление Дневника Самоподготовки Прохождение тестирования по теоретическим темам. Дополнительные мероприятия.

Балльно-рейтинговая система (БРС) текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Физическая культура и спорт», «Элективный курс по физической культуре и спорту».

Дисциплина в семестре делится *на 2 модуля*. Каждый модуль включает в себя изучение определенной части учебной дисциплины (см. Программу по дисциплине «Физическая культура и спорт», «Элективный курс по физической культуре и спорту»).

Таблица № 1

	Недели семестра	Минимальное количество баллов и посещений	Максимальное количество баллов и посещений
Модуль 1	1-9	36/13	60/20
Модуль 2	10-17	24/10	40/14
Семестр	1 – 17	60/23	100/34

Для получения промежуточной аттестации в семестре по дисциплине «Физическая культура и спорт», необходимо:

1. Пройти медицинский осмотр и иметь действующий паспорт здоровья.
2. Посетить не менее 70% занятий за семестр.
3. Участвовать (в осеннем семестре) и выполнить (в весеннем семестре) контрольные нормативы (тесты) по физической подготовленности и специализации.
4. Освоить теоретический курс учебной программы и пройти тестирование по этому разделу (только для 1-го курса)
5. Научиться правильно вести и оформлять Дневник самоподготовки в эл. виде (только для 1-го курса).
6. Сдать норматив «плавание 50м» без учета времени на 1-ом курсе.

Не умеющие плавать направляются в группы по обучению плаванию и должны выполнить этот норматив на 2-ом курсе .

7. Набрать в течение семестра не менее **60 баллов. (из которых 46 за посещения)**

Набранные баллы могут включать в себя как обязательные, так и дополнительные баллы. (таблица № 2)

Таблица № 2

Обязательные баллы	**Баллы/ посещения**	**Дополнительные баллы**	**Баллы**
Практические занятия (семинары)	2 балла/ 1 пос.	Пропуск занятий по болезни	2 балла/0 пос
Пропуск занятия по Уважительной причине: Праздничные дни, вызов в военкомат, производственная практика, военные сборы	2 балла/ 1 пос.	Участие в Осеннем и Весенних кроссах	4 балла/ 2 посещ.
Дополнительные мероприятия Соревнования, мастер-классы, оздоровительные, патриотические мероприятия, оздоровительная Программа «10000 шагов!1000 движений» и т.д. (по назначению)**	От 2-4 баллов/ 1 -2 посещ.	Дополнительные мероприятия Соревнования, мастер-классы, оздоровительные, патриотические	2-10 баллов

		мероприятия и т.д. (по назначению)	
Ведение Дневника самоподготовки	2-8 балла.		
Контрольные нормативы кафедры ФВ	От 1-5 баллов		
Тесты специализации (для студентов СОФК носят рекомендательный характер)	От 1-5 баллов		
Освоение теоретического курса по дисциплине	От 1-5 баллов	Прилежание***	От 1-2 баллов
Отработки пропущенных занятий*	2 балла 1 посещ.		
Минимальное/максимальное количество баллов за семестр	**60/100**		

* в качестве отработки пропущенных занятий студенты могут посетить практические занятия не более 2-х дополнительных занятий в неделю. Отрабатывать пропущенные занятия можно в сроки, установленные руководством кафедры.

** За участие в качестве спортсмена, судьи, волонтера и т.п. в соревнованиях:

- категории А - Чемпионаты, Кубки, Универсиады и др. России и международные соревнования – до 10,0 баллов;

- категории Б - Чемпионаты, Кубки, Универсиады и др. г. Москвы – до 6,0 баллов;

- категории В - Чемпионаты, Кубки и другие спортивно-массовые и физкультурно-оздоровительные и прочие мероприятия в Университете – до 4.0 баллов. *Баллы (обязательные) за соревнования и мероприятия начисляются при подведении итогов за модуль и не должны превышать при учете 15-20% от суммы обязательных баллов за модуль.*

*** Поощрение студентов на усмотрение каждого преподавателя, к которому записан студент.

Освобождение от занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт» может носить только временный характер.

Медицинская справка не является основанием для полного освобождения от занятий и получения зачета по дисциплине «Физическая культура и спорт»,

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения учебной дисциплины **«Физическая культура и спорт»** по специальным программам в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом и с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Студенты, освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий на *длительный срок (более 4 недель)*, по личному заявлению должен перевестись в методическую комиссию «Адаптивная физическая культура» (МК АФК) для освоения доступных им разделов учебной программы с начала учебного семестра или сразу после получения медицинской справки.

Студенты, находящиеся на дообследовании, должны зарегистрироваться в специальном медицинском отделении до получения ими медицинского заключения (справки).

Промежуточную аттестацию студент получает только у того преподавателя, у которого он числится в журнале.

Кафедра предоставляет студенту право на переаттестацию по дисциплине «Физическая культура и спорт» и "Элективный курс по ФКиС» за предыдущие семестры

(при восстановлении, выходе из академического отпуска, переводе из другого образовательного учреждения и др.) в случае получения им ранее по итогам промежуточной аттестации положительной оценки «Зачтено» и посещении 4 практических занятий, выполнением контрольных нормативов кафедры ФВ. (Под **переаттестацией** понимается дополнительная процедура оценки качества и результатов освоения студентами дисциплин, то есть ликвидация академической задолженности).

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Модуль. Теоретический курс. Дневник самоподготовки.	Посещение занятий-семинаров Выполнение Контрольных нормативов Оформление Дневника Самоподготовки Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 1/2 6/10
		Итого за 1 модуль	**36/60**
17	2. Модуль. Дневник самоподготовки. Практические занятия по облегченной программе.	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Оформление Дневника Самоподготовки Тестирование по теоретическому курсу. Участие в дополнительных мероприятиях	14/23 3/5 1/2 3/5 3/5
		Итого за 2 модуль	**24/40**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Балльно-рейтинговая система (БРС)

- Примерные вопросы для проведения тестирования знания теоретического курса

- Контрольные нормативы кафедры

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
виды физических упражнений	Назовите 3 из 5 основных видов физической культуры
роль и значение физической культуры в жизни человека и общества	Что является основным средством физической культуры и спорта
научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Основные правила и принципы закаливания (7 принципов).

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	Тест на скоростно-силовую подготовленность: Бег 60м (сек)
использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Гибкость (см.)

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Тест на силовую подготовленность. Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз за 1 минуту)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Посещение практических занятий (семинаров)	Средство проверки освоения уровня «знать» ФГОС	Балльно-рейтинговая система (БРС)
Оформление Дневника самоподготовки	Средства проверки освоения уровня «знать», «уметь» ФГОС	Балльно-рейтинговая система (БРС)
Освоение теоретического курса дисциплины	Средство проверки освоения уровня «знать» ФГОС	Примерные вопросы для проведения тестирования знания теоретического курса
Контрольные нормативы и тесты специализаций	Средства проверки освоения уровня «владеть» ФГОС	Контрольные нормативы кафедры

Примерные вопросы для проведения тестирования знания теоретического курса.

Тема 1 История кафедры «Физическое воспитание».

1. Год создания кафедры.
2. Перечислите 5 последних заведующих кафедрой «Физическое воспитание»
3. Кто из заведующих кафедрой «Физическое воспитание» были победителями и призерами Олимпийских игр (2-человека).

Тема 2 Организация учебного процесса по дисциплине «Физическая культура и спорт»

1. Условия получения зачета по дисциплине «Физическая культура и спорт». (4-е основные условия).
2. За выполнение каких условий начисляются «основные» баллы (4 условия).
3. Перечислите контрольные нормативы кафедры (4 контрольных норматива).
4. За выполнение каких условий начисляются «дополнительные» баллы (4 условия).

Тема 4 Основные термины и понятия дисциплины «Физическая культура и спорт»

1. Определение понятия «Физическая культура и спорт».
2. Что является основным средством физической культуры и спорта
3. Определение «Физическое воспитание»
4. Назовите 3 из 5 основных видов физической культуры
5. Физкультурник и спортсмен - в чем разница.
6. Перечислите основные физические качества человека, развиваемые средствами физической культуры и спорта.

Тема 5 Современные представления о здоровом образе жизни

1. Определение здоровья. Назвать компоненты здоровья
2. Условия для крепкого и спокойного сна.
3. Принципы питания.
4. Суточный бюджет времени студента.
5. Основные правила и принципы закаливания (7 принципов).
6. Профилактика вредных привычек. Что является основным барьером.

Тема 6 Социально биологические основы физического воспитания

1. Что такое гиподинамия и как она влияет на здоровье.
2. Что такое гомеостаз.
3. Как влияет двигательная активность на костную и мышечную систему?
4. Что такое АТФ и как она образуется?
5. Перечислите зоны мощности и охарактеризуйте их.
6. Что такое МЧСС и как рассчитать оптимальную нагрузку?

Тема 7 Организация самостоятельных занятия ФК и спортом

1. Какие три формы самостоятельных занятий существуют и как часто их надо использовать в течении недели?
2. Перечислите объективные и субъективные характеристики самоконтроля, которые необходимо регистрировать в дневнике самоподготовки?

3. Какие три главных принципа необходимо использовать для сохранения организма в здоровом состоянии и с хорошей работоспособностью?
4. Какими методическими принципами необходимо руководствоваться при проведении самостоятельных тренировочных занятий?
5. Каждое самостоятельное тренировочное занятие состоит из трех частей: назвать эти части.
6. Охарактеризуйте нагрузку по частоте сердечных сокращений (ЧСС) (небольшая, средняя, выше средней, предельная по интенсивности нагрузка).

Тема 8 «Современные направления физической активности»

1. Какие из перечисленных видов физической активности относятся к циклическим упражнениям (Поставьте цифры)

   Велоаэробика-1
   шведская ходьба-2
   фрисби-3
   кроссфит-4
   воркаут-5
2. Перечислите виды спорта, упражнения из которых вошли в программы занятий кроссфитом.
3. Дайте определение аэробики и назовите 3-4 вида аэробики
4. Напишите, какой % мышц тела задействован при занятиях скандинавской ходьбой
5. Перечислите достоинства аквааэробики (4-е основных)
6. Перечислите из представленных 2-3 статических и 2-3 динамических упражнения при занятиях воркаутом. (напишите цифры)

   Передний вис -1
   Ласточка- 2
   Планш - 3
   Подтягивание на одной руке, выход на две- 4
   Флажок- 5
   Стойка на руках- 6
   Отжимания на брусьях-7
   Подтягивания на двух руках-8
   Горизонтальный упор-9
   Стойка на руках- 6
   Отжимания на брусьях-7
   Подтягивания на двух руках-8
   Горизонтальный упор-9

Контрольные нормативы кафедры

	Характеристика по направленности тестов	Оценка в баллах Девушки					Оценка в баллах Юноши				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Тест на скоростно-силовую подготовленность: Бег 60м (сек)	9.6	10.5	10.9	11.2	11.5	7.9	8.6	9.0	9.4	9.8
2	Тест на силовую подготовленность. Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз за 1 минуту)	43	35	32	28	25					
	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)						15	12	10	7	5
3	Тест на общую выносливость: Бег 2000м (мин, сек)	10.50	12.30	13.10	13.50	14.30					
	Бег 3000м (мин, сек)						12,0	13.40	14.30	15.00	15.30
4	Гибкость (см.)	16	11	8	6	4	13	8	6	4	2
5	Плавание, дистанция 50м (Сдается 1 раз на 1-2 курсах)	Без учета времени (в общую сумму баллов не включается)					Без учета времени (в общую сумму баллов не включается)				

Тесты специализации «ОФП»

Оценка в баллах	Прыжок в длину с места	Отжимания	Приседания
Юноши			
1	190	15	44
2	200	22	48
3	210	28	52
4	225	32	56
5	240	44	60
Девушки			
1	150	6	40
2	160	8	44
3	170	10	48
4	180	12	52
5	190	17	55

Тесты специализации СМГ

№ п/п	Содержание	Форма оценки
1	Сгибание и выпрямление рук в упоре лежа – отжимания (для женщин руки на опоре высотой до 50 см) (количество раз)	зачтено
2	Приседания (количество раз) за 30 сек.	зачтено
3	Бег мужчины, женщины – 1 км, (без учета времени). Или плавание 200м любым способом.* (без учета времени)	зачтено
4	Наклон вперед из положения стоя**	баллы
5	Плавание 50 м***	зачтено

*тест плавание 200 м любым способом проводится у студентов специальной медицинской группы вместо бега на 1000 м, занимающихся оздоровительным плаванием.
Методика измерения гибкости (наклон вперед из положения стоя)

**Наклон вперед из положения, стоя на полу, ноги вместе, в коленных суставах прямые. Плавное опускание туловища, фиксация конечного положения в течении 1 секунды. Оценка гибкости проводится по 6 позициям:

1. Касание пола ладонями рук -5 баллов;
2. Касание пола проксимальными фалангами пальцев (кулаками) -4 балла;
3. Касание пола головками проксимальными фаланг пальцев – 3 балла;
4. Касание пола головками дистальных фаланг пальцев – 2 балла;
5. Касание «свода» стопы головками дистальных фаланг пальцев – 1 балл;
6. Остальные случаи – 0 баллов.

***Тест по плаванию 50 м проводиться однократно для всех студентов специальной медицинской группы, при отсутствии противопоказаний для занятий в бассейне, с целью выявления студентов не умеющих плавать.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются посещение практических занятий (семинаров), выполнение контрольных нормативов и тестов, оформление Дневника самоподготовки, прохождение тестирования по теоретическим темам, участие в дополнительных мероприятиях.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Алгоритмизация и программирование»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 17

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 18

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 20

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
	Профессиональные компетенции
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-2 (09.03.01) Способен разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары, лабораторные) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для налад-ки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информа-ционных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары, лабораторные) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искус-ственного интеллекта) Способен разрабатывать и те-	**ПК-4.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции)

1	2	3
стировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при освоении школьной программы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Языки программирования для анализа данных.
- Языки интернет-программирования.
- Технология разработки программных систем.
- Базы данных.
- Подготовка и защита ВКР

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 12 зачетных единиц (з.е.), 432 академических часа (324 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. час.**		
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**	
		1	**2**
Объем дисциплины	**432**	**252**	**180**
Аудиторная работа*	**221**	**119**	**102**
Лекции (Л)	102	51	51
Семинары (С)	51	34	17
Лабораторные работы (ЛР)	68	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**211**	**133**	**78**
Проработка учебного материала лекций	12.5	6.25	6.25
Подготовка к семинарам	6.25	4.25	2
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8
Подготовка к экзамену	60	30	30
Подготовка к рубежному контролю	12	6	6
Другие виды самостоятельной работы	104.25	78.5	25.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**	**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (недели)	Формы	Баллы (мин/макс)
1	Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.	10	6	6	24	ОПК-2, ОПК-7, ПК-4.2	3	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		**9/15**
2	Структурные типы данных и модульное программирование	18	12	12	35		9	Рубежный контроль	15/25
							ИТОГО		**15/25**
3	Динамические структуры данных и файлы	8	6	6	17		12	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		**9/15**
4	Основы объектно-ориентированного программирования	15	10	10	27		**17**	Рубежный контроль	9/15
							ИТОГО		**9/15**
5	**Экзамен**				30				**18/30**
	Итого за 1 семестр	**51**	**34**	**34**	**133**		**ВСЕГО**		**60/100**
6	Библиотеки классов и более сложные элементы объектной модели	24	8	20	25	ОПК-2, ОПК-7, ПК-4.2	**8**	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		**21/35**
7	Второй язык объектно-ориентированного программирования	27	9	14	23		**17**	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		**21/35**
8	**Экзамен**				30				**18/30**
	Итого за 2 семестр	**51**	**17**	**34**	**78**		**ВСЕГО**		**60/100**
ВСЕГО		**102**	**51**	**68**	**211**				

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.**	
	Лекции	**10**
Л1.1	Введение. Проектирование программного обеспечения	2
Л1.2-Л1.3	Структура программы. Описание данных, константы и переменные. Типы переменных. Выражения. Функции ввода-вывода. Построение вычислительных программ линейной структуры	4
Л1.4-Л1.5	Основные и дополнительные структурные конструкции управления процессом вычислений и их реализация операторами языка: условной передачи управления, выбора, конструкции циклов. Организация программ разветвленной и циклической структуры на примере решения задач вычислительной математики: приближенное вычисление корня функции, приближенное вычисление суммы сходящегося бесконечного ряда и др.	4
	Семинары	**6**
С1.1	Разработка алгоритмов решения задач. Ветвления	2
С1.2	Алгоритмы разветвленной и циклической структуры	2
С1.3	Счетные и итерационные циклы	2
	Лабораторные работы	**6**
ЛР1.1	Создание консольных приложений в среде Qt Creator	2
ЛР1.2	Программирование разветвляющегося вычислительного процесса	2
ЛР1.3	Программирование циклического процесса. Типы циклов	2
	Самостоятельная работа	**24**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	13
2	**Структурные типы данных и модульное программирование**	
	Лекции	**18**
Л2.1 – 2.2	Структурные типы данных: массивы, строки и записи (структуры).	4
Л2.3	Программирование с использованием структурных типов данных: обработка массивов, матриц и текстов.	2
Л2.4-Л2.6	Процедуры и функции. Формальные и фактические параметры. Передача параметров по значению и ссылке. Время жизни и видимость переменных	6
Л2.7	Организация библиотек подпрограмм (модули)	2
Л2.8-Л2.9	Средства создания универсальных подпрограмм. Рекурсия	4
	Семинары	**14**
С2.1 – 2.4	Одномерные массивы и матрицы	8
С2.5	Строки	2
С2.6 – 2.7	Процедуры и функции. Рекурсия	4
	Лабораторные работы	**12**
ЛР2.1	Одномерные массивы	4
ЛР2.2	Матрицы и подпрограммы	8
	Самостоятельная работа	**35**

СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	24.25
3	**Динамические структуры данных и файлы**	
	Лекции	8
Л3.1-Л3.2	Типы файлов: текстовые файлы и файлы компонентов. Стандартные процедуры и функции для работы с файлами	3
Л3.2-Л3.4	Адресация оперативной памяти. Указатели и операции над ними. Динамическое распределение памяти. Динамические структуры данных: одно- и двухсвязные списки	5
	Семинары	**6**
С3.1	Файлы	2
С3.2-С3.3	Одно- и двухсвязные списки	4
	Лабораторные работы	**6**
ЛР3.1	Использование внешней и динамической памяти для хранения данных	6
	Самостоятельная работа	**17**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.6	Другие виды самостоятельной работы	10.25
4	**Основы объектно-ориентированного программирования**	
	Лекции	**15**
Л4.1	Объектная декомпозиция. Классы. Простые объекты	2
Л4.2	Конструкторы и деструкторы	2
Л4.3	Наследование	2
Л4.4-Л4.5	Композиция. Наполнение (агрегация)	4
Л4.6	Простой и сложный полиморфизм	2
Л4.7	Создание контейнеров	3
	Семинары	**10**
С4.1	Классы и объекты	2
С4.2-С4.3	Наследование	4
С4.4-С4.5	Композиция и наполнение	4
	Лабораторные работы	**10**
ЛР4.1	Простые объекты. Конструкторы	4
ЛР4.2	Наследование	6
	Самостоятельная работа	**27**
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР4.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР4.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР4.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.6	Другие виды самостоятельной работы	17
5	**Экзамен**	**30**
СР5.1	Подготовка к экзамену	30
6	**Библиотеки классов и более сложные элементы объектной модели**	
	Лекции	**24**
Л6.1-Л6.2	Библиотека интерфейсных элементов Qt: Принцип создания интерфейса с использованием библиотеки. Создание специализированных классов окон. Механизм сигналов и слотов	4
Л6.3-	Адресация оперативной памяти. Указатели и операции над ними. Ди-	5

Л6.5	намическое распределение памяти. Динамические структуры данных: одно- и двухсвязные списки	
Л6.5-Л6.6	Более сложные элементы языка: Статические компоненты классов. Дружественные функции и классы	3
Л6.7-Л6.8	Переопределение операций. Библиотека классов ввода-вывода	4
Л6.9	Шаблоны	2
Л6.10-Л6.11	«Умные» указатели	3
Л6.11-Л6.12	Исключения	3
	Семинары	**8**
С6.1-С6.2	Рекурсия линейная и древовидная	4
С6.3-С6.4	Деревья и алгоритмы на них	6
	Лабораторные работы	**20**
ЛР6.1	Создание приложений с графическим интерфейсом в среде Qt Creator	4
ЛР6.2	Создание контейнеров	16
	Самостоятельная работа	**25**
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР6.2	Подготовка к семинарам	1
СР6.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР6.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР6.5	Другие виды самостоятельной работы	14
7	**Второй объектно-ориентированный язык программирования**	
	Лекции	**27**
Л7.1-Л7.3	Структура программы. Типы данных. Основные управляющие операторы	6
Л7.4-Л7.5	Структурные типы данных. Обработка массивов	3
Л7.5-Л7.6	Подпрограммы	3
Л7.7-Л7.8	Обработка файлов	3
Л7.8-Л7.12	Классы и объекты. Наследование, перекрытие методов. Абстрактные и статические классы. Интерфейсы и их реализация. Более сложные элементы объектной модели языка	10
Л7.13	Заключение. Перспективы развития языков программирования	2
	Семинары	**9**
С7.1-С7.4	Алгоритмы сортировки и поиска	9
	Лабораторные работы	**20**
ЛР7.1	Создание консольного приложения	4
ЛР7.2	Обработка массивов и подпрограмм	4
ЛР7.3	Создание приложения с графическим интерфейсом	12
	Самостоятельная работа	**23**
СР7.1	Проработка учебного материала лекций	3.25
СР7.2	Подготовка к семинарам	1
СР7.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР7.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР7.5	Другие виды самостоятельной работы	9.75
8	**Экзамен**	**30**
СР8.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня: учебник для вузов – СПб.: Питер, 2021. – 464 с.: ил. - ISBN 978-5-4461-3916-3. – URL: https://ibooks.ru/bookshelf/376844.

2. Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник для вузов / Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. ; общ. ред. Иванова Г. С. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 455 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3921-8. – URL: https://ibooks.ru/bookshelf/364125.

3. Самохвалов Э.Н. , Ревунков Г.И., Гапанюк Ю.Е. Введение в проектирование и разработку приложений на языке программирования C#. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018.-246 с. ISBN 978-5-7038-4553-0. URL: https://ibooks.ru/products/364476.

Дополнительные материалы

1. Шлее М. Qt5.10. Профессиональное программирование на C++ / Шлее М. - СПб. : БХВ-Петербург, 2018. - 884 с. + CD. - (В подлиннике). - ISBN 978-5-9775-0398-3. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/358881.

2. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. C/C++. Структурное и объектно-ориентированное программирование: Практикум: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2021. – 352 с.: ил. - ISBN 978-5-4461-9799-6. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/377354.

3. Лафоре Л. Объектно-ориентированное программирование в C++. Классика Computer Science. 4-е изд. — (Серия «Классика computer science»). Издательство: СПб: Питер, 2021. – 928 с. ISBN 978-5-4461-0927-2. URL: https://ibooks.ru/bookshelf/376836.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре пять модулей (включая экзамен). Во втором семестре три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предполагают выполнение индивидуального набора задач по дисциплине и также проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

В целом практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar10.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– операционная система Linux Astra;
– среда программирования Qt Creator;
– многофункциональный текстовый редактор Visual Studio Code с соответствующими расширениями;
– комплекс офисных приложений LibreOffice (используется при подготовке отчетов по лабораторным работам, домашним заданиям и рубежному контролю).

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Алгоритмизация и программирование»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....13

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-2 (09.03.01) Способен разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1,2 1,2	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	1,2 1,2	Рубежные контроли Рубежные контроли
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	**ПК-4.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	1,2 1,2	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле

Процедура сдачи рубежного контроля происходит в 2 этапа. На первом этапе студент должен выполнить домашнюю работу и сдать ее преподавателю. При успешном выполнении домашней работы студент допускается к написанию рубежного контроля.

Семестр 1

Оценка РК1, РК3 и РК4:

14-15 баллов: программа не содержит погрешностей или содержит плохо оформленный вывод и схемы проекта не содержит смысловых ошибок;

11-13 баллов: программа содержит незначительные погрешности, не приводящие к получению неправильных результатов, и/или схемы проекта содержит отдельные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

9-10 баллов: программа не учитывает «особые случаи», что приводит к получению неправильных результатов на некоторых наборах данных и/или схемы проекта содержит множественные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

0-8 баллов: программа не обеспечивает получение правильных результатов или не использует проверяемые средства или приемы и/или схемы проекта содержит неверные обозначения, не соответствует программе или содержит серьезные ошибки.

Оценка РК2:

21-25 баллов: программа не содержит погрешностей или содержит плохо оформленный вывод и схемы проекта не содержит смысловых ошибок;

17-20 баллов: программа содержит незначительные погрешности, не приводящие к получению неправильных результатов, и/или схемы проекта содержит отдельные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

15-16 баллов: программа не учитывает «особые случаи», что приводит к получению неправильных результатов на некоторых наборах данных и/или схемы проекта содержит множественные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

0-14 баллов: программа не обеспечивает получение правильных результатов или не использует проверяемые средства или приемы и/или схемы проекта содержит неверные обозначения, не соответствует программе или содержит серьезные ошибки.

Семестр 2

Оценка РК1,РК2:

31-35 баллов: программа не содержит погрешностей или содержит плохо оформленный вывод и схемы проекта не содержит смысловых ошибок;

26-30 баллов: программа содержит незначительные погрешности, не приводящие к получению неправильных результатов, и/или схемы проекта содержит отдельные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

21-25 баллов: программа не учитывает «особые случаи», что приводит к получению неправильных результатов на некоторых наборах данных и/или схемы проекта содержит множественные погрешности, которые не влияют на ее понимание;

0-20 баллов: программа не обеспечивает получение правильных результатов или не использует проверяемые средства или приемы и/или схемы проекта содержит неверные обозначения, не соответствует программе или содержит серьезные ошибки.

Критерии оценивания на экзамене

от 25 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер. Все лабораторные работы выполнены, защищены, по ним оформлены и сданы отчеты

от 21 до 24 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. Все лабораторные работы выполнены, защищены, по ним оформлены и сданы отчеты

от 18 до 20 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Все лабораторные работы выполнены, защищены, по ним оформлены и сданы отчеты

от 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи. Лабораторные работы выполнены частично или не выполнены.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
6	**1.** Основы алгоритмизации и программирование с использованием скалярных типов данных.	Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**9/15**
10	**2.** Структурные типы данных и модульное программирование	Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**15/25**
12	**3.** Динамические структуры данных и файлы	Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**9/15**
16	**4.** Основы объектно-ориентированного программирования	Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**9/15**
	5. Экзамен		**18/30**
ИТОГО за 1 семестр		**-**	**60/100**
2 семестр			
10	**6.** Библиотеки классов и более сложные элементы объектной модели	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО	**21/35**
16	**7.** Второй язык объектно-ориентированного программирования	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО	**21/35**
	8. Экзамен		**18/30**
ИТОГО за 2 семестр		**-**	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых домашних работ и перечни типовых вопросов для их защиты;
- перечни типовых вопросов рубежных контролей;
- перечни вопросов к экзаменам и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Опишите способы представления данных в языке C++: константы и переменные. Приведите классификацию скалярных типов данных, перечислите операции над ними. Поясните, с чем связана совместимость типов данных и какие операции используют для преобразования типов. Перечислите принципы организация графических интерфейсов с использованием виджетов Qt. Приведите пример диаграммы классов интерфейсной части программы.
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)	Опишите структурные типы данных C++: массивы, строки. Приведите примеры операций над структурами и их элементами. Опишите основные операторы C++: присваивание, условный оператор, оператор выбора и операторы циклов. Приведите синтаксис операторов, их особенности и примеры использования.
законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем	Дайте определение понятиям «файл», «каталог», «дисковод», «полное имя файла». Уточните, как осуществляется представление информации в файле. Определите основные отношения между классами. Приведите примеры диаграмм классов и уточните используемые обозначения.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Составить программу, которая вводит из файла символы (количество кратно 3), организует из них линейный односвязный список по типу стека, а затем удаляет 3-й, 6-й, 9-й и т.д. элементы списка и выводит на экран результат. При завершении программа должна освобождать использованную динамическую память.
- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	Написать программу с графическим интерфейсом, выполнить ее отладку и тестирование. Разработать диаграмму классов для решения задачи, написать программу с графическим интерфейсом, выполнить ее отладку и тестирование.
- разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	Разработать диаграмму классов для решения задачи, написать программу, выполнить ее отладку и тестирование. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, целое число и строка. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать» и «уметь» компетенций ФГОС 3++	Примеры заданий для выполнения домашней работы Перечни типовых вопросов рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровней «знать» и «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Пример типового задания для домашней работы 1

Программирование с использованием разветвленных и циклических процессов

Часть 1. Программирование разветвляющегося вычислительного процесса

Заданы целые числа ***a*** и ***b***. Выяснить, имеет ли точки разрыва функция.

$$g(x)=\begin{cases} x+1, & \text{при} \quad x<a; \\ 1-x^2, & \text{при} \quad a\le x\le b; \\ 0, & \text{при} \quad x>b. \end{cases}$$

Часть 2. Программирование циклического процесса. Типы циклов

Решить задачу, организовав итерационный цикл с точностью ξ.

Вычислить значение площади, ограниченной функцией y=1+sin(x) и осью x на интервале $x\in[0,\pi/2]$ с заданной точностью ξ по формуле $h*(\frac{f(a)+f(b)}{2}+\sum_{i=1}^{n-1} f(x_i))$, где f(x) – заданная функция, [a, b] – заданный интервал, n – число отрезков разбиения интервала, h – шаг изменения x, находится по формуле h=(b-a)/n.

Проверить программу при $\xi=10^{-3}$, 10^{-4}. ξ вводится с клавиатуры. Точное значение площади: $\frac{\pi}{2}+1$.

Определить, как изменяется число итераций при изменении точности.

Пример типового задания для домашней работы 2

Структурные типы данных и модульное программирование

Часть 1. Обработка матриц

Дана вещественная матрица A(n,n), n<=10. Ввести матрицу с клавиатуры. Найти суммы элементов тех столбцов, которые имеют отрицательный элемент на пересечении с главной диагональю матрицы. Сформировать массив, в котором разместить найденные суммы. Вывести на экран исходную матрицу и сформированный массив. Если ни одной суммы не найдено, выдать сообщение.

Часть 2. Создание модулей. Процедурный тип параметров

Разработать модуль, содержащий указанные подпрограммы. Написать тестирующую программу.

Составить подпрограмму-функцию INTPRG вычисления площади, ограниченной заданной функцией и осью x на заданном интервале с заданной точностью ξ по формуле $S = \frac{b-a}{n}\sum_{i=1}^{n} f(x_i)$, где n – количество отрезков разбиения интервала, [a,b] – заданный интервал.

Функцию f(x) передать в INTPRG через параметр. В основной программе использовать функцию INTPRG для вычисления площади:

1. $e^x/(x+1)$ при a=0, b=1;
2. -x*(x+3) при a=-3, b=0.

Проверить программу при ξ=0.001, 0.0001. Определить, как количество итераций зависит от точности ξ.

Пример типового задания для домашней работы 3

Динамические структуры данных и файлы

Создать файл F, содержащий целые числа. Создать из чисел двусвязный список. Переписать в файл G в обратном порядке все нечетные числа. Вывести на экран содержимое обоих файлов.

Пример типового задания для домашней работы 4

Основы объектно-ориентированного программирования

При выполнении каждого приведенного ниже задания требуется:

а) разработать диаграмму классов, содержащих указанные поля и методы;

б) составить программный код, реализующий заданные классы;

в) написать тестирующую программу, в которой создаются объекты всех классов и тестируются все их методы.

Все поля классов должны быть частными (private) или защищенными (protected). Методы не должны содержать операций ввода/вывода, за исключением процедуры, единственной задачей которой является вывод информации об объекте на экран.

Разработать и реализовать диаграмму классов для описанных объектов предметной области, используя механизмы композиции.

Объект – комната. Параметры: длина и ширина. Методы: процедура инициализации, процедура вывода на экран значений параметров и функция, определяющая и возвращающая по запросу площадь комнаты.

Объект – квартира. Параметры: количество комнат, массив комнат, стоимость одного квадратного метра. Методы объекта должны позволять инициализировать объект, выводить на экран значения параметров, вычислять площадь квартиры и определять стоимость квартиры.

Пример типового задания для домашней работы 5 (2 семестр)

Сложный полиморфизм. Создание движущихся изображений

Разработать программу, содержащую описание трех графических объектов:
круг с вырезанной четвертью, эллипс, квадрат.

Реализуя механизм полиморфизма, привести объекты в одновременное вращение вокруг их геометрических центров с различными угловыми скоростями.

В отчете привести диаграмму используемых классов библиотеки Qt и разработанных классов, граф состояний пользовательского интерфейса и объектную декомпозицию.

Пример типового задания для домашней работы 6 (2 семестр)

Разработка классов для реализации приложения на втором языке объектно-ориентированного программирования

Разработать и реализовать иерархию классов для описанных объектов предметной области, используя механизмы наследования. Протестировать все методы каждого класса. Методы не должны содержать операций ввода/вывода, за исключением процедуры, единственной задачей которой является вывод информации об объекте на экран.

Объект – кольцо (ювелирное изделие). Поля: масса, название драгоценного металла, и проба. Методы: процедура инициализации, процедура вывода информации об объекте на экран и функция определения массы драгоценного металла в изделии по его пробе.

Объект – перстень. Поля: масса перстня без камня, название драгоценного металла, проба, название камня в перстне, масса камня. Методы: процедура инициализации, процедура вывода информации об объекте на экран, функция определения массы драгоценного металла в изделии, функция определения полной массы перстня.

В отчете привести диаграмму разработанных классов и объектную декомпозицию.

Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 1)

Тема: Ветвления и циклы

Общее задание: Разработать схему алгоритма решения задачи, написать программу, выполнить ее отладку и тестирование (не менее трех тестов). Составить письменный отчет, содержащий текст задания, схему алгоритма и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1

Дана последовательность $a_k = \sin(k + a_{k-1}),$ при $a_1 = 0{,}01$ и $k = 2,\ldots,1000.$
Определить, сколько элементов последовательности с номерами 2, 4, 8, 16, 32, ... имеют значение меньше ***Q***. При отладке положить ***Q***=0,25.

Вариант 2

Дано натуральное число n. Вычислить произведение первых n сомножителей:

$$\frac{2}{1}\cdot\frac{2}{3}\cdot\frac{4}{3}\cdot\frac{4}{5}\cdot\frac{6}{5}\cdot\frac{6}{7}\ldots$$

Вариант 3

Определить, является ли заданное натуральное n совершенным числом, т.е. равным сумме всех своих положительных делителей, кроме самого этого числа. Например, 6 - совершенное число (6=1+2+3).

Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 2)

Тема: Матрицы. Подпрограммы

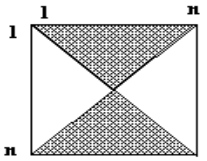
Общее задание: Выполнить структурную декомпозицию решения задачи. Разработать схемы алгоритмов основной программы и подпрограмм. Написать программу, выполнить ее отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания, схемы алгоритма и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1

Для заданной вещественной квадратной матрицы A(n,n), где n≤10, определить все элементы, расположенные выше главной диагонали (включая ее) и не превосходящие наименьшего среди элементов, расположенных ниже этой диагонали (исключая ее). Если таких элементов нет, то выдать на экран соответствующее сообщение.

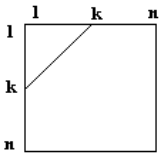
Вариант 2

Для данной квадратной целочисленной матрицы поменять местами наибольшие элементы верхней и нижней ее частей (см. рис.).



Вариант 3

Дана целочисленная квадратная матрица порядка N и число K (K<N). В каждой из показанных на рис. частей найти минимальный элемент и его номер



Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 3)

Модуль 3. Динамические структуры данных и файлы

Тема. Построение и обработка списковых структур данных.

Общее задание: Разработать схему алгоритма решения задачи, написать программу, выполнить ее отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания, схему алгоритма и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1

Составить программу, которая вводит символы (количество кратно 3), организует из них линейный односвязный список по типу стека, а затем удаляет 3-й, 6-й, 9-й и т.д. элементы списка и выводит на экран результат.

При завершении программа должна освобождать использованную динамическую память.

Вариант 2

Составить программу, которая вводит числа, организует из них линейный односвязный список по типу стека, а затем меняет местами первый и последний элементы и выводит на экран результат.

При завершении программа должна освобождать использованную динамическую память.

Вариант 3

Составить программу, которая вводит символы (количество символов четно), организует из них линейный односвязный список по типу стека, а затем вставляет элемент с символом "#" перед элементами списка с четными номерами и выводит на экран результат.

При завершении программа должна освобождать использованную динамическую память.

Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 4)

Тема. Иерархии классов.

Общее задание: Разработать диаграмму классов для решения задачи, написать программу, выполнить ее отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания, диаграмму классов и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, целое число и строка. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 2. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: символ, символ и целое число. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 3. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, целое число и вещественное число. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 6)

Тема. Наполнение. Разработка приложения с графическим интерфейсом.

Общее задание: Разработать диаграмму классов для решения задачи, написать программу с графическим интерфейсом, выполнить ее отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания, диаграмму классов и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, массив из n (n<15) целых чисел. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 2. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: символ, массив символов переменной длины. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 3. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, массив из n (n<12) вещественных чисел. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Примеры типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 7)

Тема. Разработка приложения с графическим интерфейсом.

Общее задание: Разработать диаграмму классов для решения задачи, написать программу с графическим интерфейсом, выполнить ее отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания, диаграмму классов и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.

Вариант 1. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, массив из n (n<15) целых чисел. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 2. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: символ, массив символов переменной длины. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Вариант 3. Разработать диаграмму классов для реализации двух объектов: целое число, массив из n (n<12) вещественных чисел. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Составить тестирующую программу.

Содержание лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Создание консольных приложений в среде Qt Creator

Цель: Ознакомиться со средой Qt Creator. Изучить сообщения об ошибках и возможности отладчика.

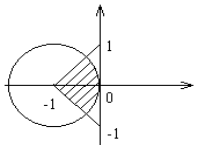
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты набирают и отлаживают заданную в методических указаниях простейшую программу. Знакомятся с сообщениями об ошибках и представлением информации в отладчике, а также разбираются с настройками среды для ввода, выполнения и отладки программ.

Лабораторная работа 1.2. Программирование разветвляющегося вычислительного процесса

Цель: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ разветвленной структуры на языке C++.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программу разветвленной структуры, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:



Ввести два вещественных числа X и Y. Определить, принадлежит ли точка с координатами (X,Y) заштрихованной части плоскости. Протестировать все ветви алгоритма и составить отчет.

Лабораторная работа 1.3. Программирование циклического процесса. Типы циклов

Цель: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки циклических программ на языке C++.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают 2 программы, содержащие счетный и итерационные циклы, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Рассмотреть решение предложенной задачи с использованием всех трех видов циклов. Реализовать и отладить программу с наиболее рациональным вариантом цикла. Обосновать выбор.

Определить число, получаемое записью в обратном порядке цифр заданного натурального числа. Массивы и строки не использовать.

Протестировать все программы и составить отчет.

2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 1 (см. примеры заданий рубежного контроля 1).

Лабораторная работа 2.1. Одномерные массивы

Цель: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, содержащих выполнение операций над массивами.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программу обработки одномерных массивов, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

Дан вещественный массив из n ($n \le 20$) элементов. Если за каждым положительным элементом расположено не более двух не положительных, оставить массив без изменений. В противном случае оставить в массиве только отрицательные элементы, сохранив их порядок.

Лабораторная работа 2.2. Матрицы и подпрограммы

Цель: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, содержащих выполнение операций над матрицами и содержащих подпрограммы.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программы обработки матриц с подпрограммами, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Решить поставленную задачу, используя средства управления вводом/выводом.

Дан массив A(N,N)(N<=10), каждый элемент которого - символ *. Вывести массив на экран так, чтобы получилось изображение только периметра массива. Выполнить структурную декомпозицию и разработать подпрограммы, выполняющие отдельные операции над матрицей.

2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 2 (см. примеры заданий рубежного контроля 2).

Лабораторная работа 3.1. Использование внешней и динамической памяти для хранения данных

Цель: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, работающих с файлами и списковыми структурами.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программы, работающие с файлами и динамической памятью, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Создать текстовый файл F, содержащий слова из латинских символов. Переписать из файла F в файл G все слова, состоящие меньше, чем из трех символов.
2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 3 (см. примеры заданий рубежного контроля 3).

Лабораторная работа 4.1. Простые объекты. Конструкторы

Цель работы: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, содержащих описания пользовательских классов и работу с их объектами.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают два варианта заданной программы: с инициализацией объектов без конструктора и с конструктором, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

Описать класс, включающий заданные поля и методы, двумя способами: без конструктора и с конструктором. Протестировать все методы класса. Поля класса должны быть скрытыми (private) или защищенными (protected). Методы не должны содержать операций ввода/вывода, за исключением процедуры, единственной задачей которой является вывод информации об объекте на экран.

Объект – дисплей. Поля: производитель, диагональ в дюймах и соотношение сторон (4:3 или 16:9). Методы: процедура инициализации полей, процедура вывода полей на экран и функции вычисления длины и ширины дисплея в сантиметрах.
В отчете привести диаграмму разработанных классов и объектную декомпозицию.

Лабораторная работа 4.2. Наследование

Цель работы: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, использующих наследование классов.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программу, включающую наследование классов, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Разработать и реализовать иерархию классов для описанных объектов предметной области, используя механизмы наследования. Протестировать все методы каждого класса. Все поля классов должны быть скрытыми (private) или защищенными (protected). Методы не должны содержать операций ввода/вывода, за исключением процедуры, единственной задачей которой является вывод информации об объекте на экран.

Объект – здание. Поля: число этажей, высота здания. Методы: процедура инициализации, процедура вывода информации на экран, функция вычисления высоты одного этажа.

Объект – жилой дом. Поля: число этажей, высота дома, площадь фундамента, количество квартир на этаже. Методы: процедура инициализации, процедура вывода информации на экран, функция вычисления приблизительного объема каждой квартиры в доме. Считать все квартиры одинаковыми.

В отчете привести диаграмму разработанных классов и объектную декомпозицию.

2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 4 (см. примеры заданий рубежного контроля 4).

Лабораторная работа 6.1. Создание приложений с графическим интерфейсом в среде Qt Creator

Цель работы: Ознакомиться с возможностями библиотеки Qt и получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ, содержащих обращение к классам библиотеки.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают заданные в методических указаниях программы, использующие библиотеку Qt, выполняют их модификацию, а также составляют отчет по выполненной работе.

Лабораторная работа 6.2. Создание контейнеров

Цель работы: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки контейнерных классов, создаваемых без использования стандартных контейнеров.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают две программы, содержащие контейнерные классы, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Моделировать очередь, в качестве элементов которой могут использоваться целые числа и слова. Операции: добавление элемента, удаление элемента, печать элементов. Создать класс-потомок, который содержит процедуру сортировки элементов (числа сортировать по возрастанию, слова по алфавиту). Тестировать полученную модель.

Разработать собственную иерархию классов, готовые контейнеры Qt не использовать. Пользовательский интерфейс для работы с моделью реализовать на Qt. В отчете представить диаграмму классов и обосновать выбранную структуру представления данных.

2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 6 (см. примеры заданий рубежного контроля модуля 6).

Лабораторная работа 7.1. Создание консольного приложения на языке C#

Цель: Познакомиться с многофункциональным текстовым редактором Visual Studio Code и особенностями его настройки. Изучить сообщения об ошибках и возможности отладчика.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты изучают настройки среды, а также набирают и отлаживают заданную в методических указаниях простейшую программу. Знакомятся с сообщениями об ошибках и представлением информации в отладчике, а также разбираются с настройками среды, используемыми для ввода, выполнения и отладки программ.

Лабораторная работа 7.2. Обработка массивов и подпрограммы (методы)

Цель работы: Получить практические навыки самостоятельной разработки и отладки программ на языке C#, осуществляющих обработку многомерных массивов.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программу, включающую обработку матриц и создание подпрограмм, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

Для заданной вещественной квадратной матрицы A(n,n), где $n \leq 10$ определить все элементы, расположенные выше главной диагонали (включая ее) и не превосходящие наименьшего среди элементов, расположенных ниже этой диагонали (исключая ее). Если таковых нет, то выдать соответствующее сообщение.

Выполнить структурную декомпозицию и разработать подпрограммы (методы) выполнения операций над матрицей.

Лабораторная работа 7.3. Создание приложения с графическим интерфейсом

Цель работы: Получить практические навыки разработки и отладки программ на языке C#, осуществляющих работу с интерфейсными классами и классами предметной области в том числе классами стандартных библиотек.

Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты составляют, набирают и отлаживают программу, включающую обработку матриц и создание подпрограмм, а также составляют отчет по выполненной работе.

Пример задания:

1. Разработать классы для реализации предметной области и реализовать приложение с графическим интерфейсом. Предметные области заданий определяются возможностями имеющихся библиотек. При наличии графических библиотек желательно реализовать создание движущихся изображений.
2. Задание на вторую часть лабораторной работы выдается во время занятия и выполняется в качестве рубежного контроля по модулю 6 (см. примеры заданий рубежного контроля модуля 7).

1 семестр. Перечень вопросов к экзамену

1-й вопрос билета:

1 Дайте определение синтаксиса и семантики языков программирования. Уточните, какие элементы входят в алфавит языка C++.

2 Опишите способы представления данных в языке C++: константы и переменные. Приведите классификацию скалярных типов данных, перечислите операции над ними. Поясните, с чем связана совместимость типов данных и какие операции используют для преобразования типов.

3 Опишите основные операторы C++: присваивание, условный оператор, оператор выбора и операторы циклов. Приведите синтаксис операторов, их особенности и примеры использования.

4 Опишите структурные типы данных C++: массивы, строки. Приведите примеры операций над структурами и их элементами.

5 Опишите структурный тип данных C++. Приведите примеры операций над структурами и их элементами.

6 Опишите способы передачи данных в подпрограмму и особенности их применения. Назовите и определите классы памяти переменных.

7 Определите, что такое процедуры и функции языка C++, формальные и фактические параметры. Уточните, в чем особенность описания параметров-строк и параметров-массивов при написании программ.

8 Назовите способы увеличения универсальности подпрограмм. К каким ошибкам могут привести их использование.

9 Назовите принципы разработки универсальных подпрограмм. Дайте определение параметрам процедурного типа. Укажите, в каких случаях они применяются.

10 Определите, что такое модуль в языке C++. Приведите структуру модуля и поясните, зачем необходимы h-файлы.

11 Дайте определение рекурсии. Перечислите особенности программирования с использованием рекурсии, а также сформулируйте ее достоинства и недостатки.

12 Дайте определение адреса данных в памяти. Опишите операции получения адреса и разыменования, а также процедуры получения и освобождения памяти и укажите, в каких случаях они используются.

13 Дайте определение списковым структурам данных. Опишите основные приемы работы с ними: создание элемента, добавление элемента к списку, удаление элемента из списка. Определите область применения списковых структур данных.

14 Дайте определение понятиям «файл», «каталог», «дисковод», «полное имя файла». Уточните, как осуществляется представление информации в файле. Рассмотрите текстовый и нетипизированный файлы и операции над ними.

15 Рассмотрите типизированные файлы: внутреннее представление информации в файле, особенности обработки и операции над ними. Дайте определение файловой переменной.

16 Дайте определение класса в языке C++. Приведите пример описания класса, а также его полей и методов. Выполните объявление объектов класса и укажите, чем ограничивается доступ к полям и методам объекта.

17 Дайте определение класса в языке C++. Рассмотрите способы инициализация полей объектов при наличии и при отсутствии конструкторов. Дайте определение неявного параметра this и приведите пример его использования

18 Дайте определение процедурной (структурной) и объектной декомпозициям. Определите основные отношения между классами. Приведите примеры диаграмм классов и уточните используемые обозначения.

19 Дайте определение динамическим объектам и объектам с динамическими полями.

Укажите особенности работы с ними.

20 Дайте определение контейнерного класса. Как организуются контейнеры на классах. Приведите пример диаграммы организации контейнера на классах.

2 вопрос - теория объектно-ориентированного программирования на примере задачи.

Разработать диаграмму классов для реализации двух заданных объектов. При построении классов необходимо выбрать и реализовать отношение между классами: наследование, композицию или наполнение. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Для проверки работоспособности реализации необходимо составить тестирующую программу.

Примеры пар объектов: буква и слово, число и массив чисел, число и строка, длина которой задана числом и т.п.

2 семестр. Перечень вопросов к экзамену

1-й вопрос билета:

1 C++. Дайте определение и рассмотрите особенности создания контейнеров на классах. Приведите пример диаграммы классов.

2 C++. Перечислите принципы организация графических интерфейсов с использованием виджетов Qt. Приведите пример диаграммы классов интерфейсной части программы.

3 C++. Дайте определение сигналам, слотам и событиям, используемым в библиотеке Qt. Приведите пример диаграммы классов приложения, использующих перечисленные элементы.

4 C++. Дайте определение событиям и обработчикам событий, используемых библиотекой Qt. Приведите пример диаграммы классов приложения, использующего события и их обработку.

5 C++. Дайте определение статических компонентов классов. Перечислите их особенности. В каких случаях их целесообразно использовать.

6 C++. Перечислите особенности работы с динамическими объектами. Приведите пример.

7 C++. Перечислите особенности создания и обработки объектов с динамическими полями. Поясните, зачем нужен копирующий конструктор, и уточните, когда его написание обязательно. Приведите пример.

8 C++. Определите понятия R-value и L-value. Приведите примеры. Зачем необходимо их различать.

9 C++. Сформулируйте Правило Пяти. В чем особенности конструктора перемещения и операции присваивания перемещением. Приведите пример.

10 C++. Дайте определение дружественных функций, методов и классов. Зачем необходим данный механизм. Приведите пример его использования.

11 C++. Дайте определение переопределению операций. Перечислите условия, при которых возможно использование данного механизма. Приведите пример.

12 C++. Дайте определение шаблона класса. Определите условия, при выполнении которых целесообразно использовать данный механизм. Приведите пример диаграммы классов приложения, использующего собственный шаблон.

13 C++. Дайте определение шаблона функции. В каких случаях использование шаблонов функций необходимо. Приведите пример.

14 C++. Рассмотрите особенности организации контейнеров на шаблонах. Приведите пример диаграммы классов для приложения, создающего контейнер на шаблоне.

15 C++. Дайте определение «Умным» указателям. Поясните их свойства и различия. Приведите пример.

16 C#. Перечислите особенности синтаксиса языка. Приведите примеры конструкций.
17 C#. Рассмотрите особенности структуры программы. Приведите пример программы.
18 C#. Перечислите типы данных. Приведите примеры их объявления.
19 C#. Перечислите управляющие операторы, поясните их особенности. Приведите примеры.
20 C#. Рассмотрите особенности работы с массивами. Приведите пример.
21 C#. Рассмотрите организацию подпрограмм и способы передачи параметров в подпрограммы. Приведите примеры.
22 C#. Рассмотрите особенности описания классов и объектов. Приведите примеры.
23 C#. Рассмотрите механизмы наследование и перекрытие методов, а также механизм виртуализации методов. Приведите примеры.
24 C#. Рассмотрите механизмы объявления абстрактных и статических классов. В каких случаях они используются. Приведите примеры диаграмм классов для этих случаев.
25 C#. Рассмотрите механизм описания интерфейсов и их реализацию. Поясните, в каких случаях они используются. Приведите пример диаграммы классов приложения, использующего интерфейсные классы.
26 C#. Рассмотрите средства, используемые для программирования с использованием файлов. Приведите пример создания файла и работы с ним.
27 C#. Рассмотрите средства создания графических интерфейсов. Поясните особенности использования указанных средств. Приведите пример создания простейшего графического интерфейса.

2 вопрос - теория объектно-ориентированного программирования на примере задачи.

Разработать диаграмму классов для создания контейнера. При построении классов необходимо реализовать указанную структуру хранения объектов заданных типов. Классы должны включать методы инициализации значений и их вывода. Для проверки работоспособности реализации необходимо составить тестирующую программу.

Примеры организации контейнера: массив объектов, список объектов, древовидный список объектов. Примеры объектов: буквы и слова, целые и вещественные числа, числа и строки и т.п.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре пять модулей (включая экзамен). Во втором семестре три модуля (включая экзамен).

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История России»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 18

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-5 (09.03.01)	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом,	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная

1	2	3
этическом и философском контекстах		работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-6 (09.03.01) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ЗНАТЬ - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения ВЛАДЕТЬ - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих курса истории в рамках школьной программы.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Философия;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**93**	**93**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к рубежному контролю	3	3
Другие виды самостоятельной работы	83.75	83.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Россия в мировой истории	34	17	0	93	УК-1, УК-5, УК-6	17	Рубежный контроль	36/60
								Активность на семинарах	24/40
								ИТОГО:	**60/100**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**0**	**93**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Россия в мировой истории**	
	Лекции	34
1.1 - 1.2	**Древнерусское государство и Удельная Русь как часть всемирного исторического процесса.** Периодизация всемирной и отечественной истории (возникновение и развитие различных социально-политических систем). Эпоха Средневековья в мировой и отечественной истории. Историко-культурное своеобразие Древнерусского государства и влияние на него византийской культуры. Специфика развития русских земель в удельный период. Борьба Руси против вторжений с востока и запада. Русские княжества и Золотая Орда. Этапы формирования единого Русского государства (XIV - XV вв.).	4
1.3 – 1.4	**Московская Русь и Европа (вторая половина XV – XVII вв.) .** Особенности экономического и социально-политического развития Московской Руси в XVI – XVII вв. Проблема государственной централизации в XVI в.: от реформ Избранной рады к опричнине. Основные направления внешней политики Московской Руси в XVI в.: цели и результаты. Причины и основные периоды Смуты начала XVII в. Преодоление последствий Смутного времени. Внутренняя и внешняя политика России в XVII в. Европа в эпоху Реформации и первых буржуазных революций. Сравнительный анализ уровней развития России и европейских стран в Раннее Новое время.	4
1.5 – 1.6	**Россия в XVIII в.: рождение великой державы.** Эпоха Просвещения и промышленной революции в Западной Европе. Реформы Петре I и дискуссия о них в отечественной историографии и общественной мысли. Рождение Российской империи. Политика просвещенного абсолютизма Екатерины II. Внешняя политика России в XVIII столетии.	4
1.7 – 1.8	**Россия и мир в XIX в.** Мир в эпоху промышленного капитализма и колониализма. Государственные реформы Александра I: планы и реальность. Внешняя политика России в первой четверти XIX в. Движение декабристов: современные оценки. Внутренняя и внешняя политика Николая I. Дискуссии в общественной мысли о путях развития России. Великие реформы середины XIX века и их влияние на социально-экономическое и политическое развитие России. Международное и внутреннее положение Российской империи во второй половине XIX в.	4
1.9 – 1.10	**Россия в начале XX в.: экономическая модернизация и трансформация политической системы.** Экономическое развитие России и других великих держав в начале XX в.: достижения и противоречия российской модернизации. «Весна народов» : буржуазные революции XIX в. Причины, характер и движущие силы революции 1905-1907 гг. Трансформация политической системы. Первая российская многопартийность. Создание и деятельность Государственной думы в России в начале XX в. Реформы П.А. Столыпина: цели и результаты. Влияние Первой мировой войны на Россию.	4

1.11 – 1.12	**Советская Россия и мир в 1917 – 1939 гг.: поиск политической и социально-экономической модели.** 1917 год в истории России. Рождение Советского государства. Гражданская война: социально-политические аспекты. Образование СССР. Особенности политической системы и национально-государственного устройства СССР. Экономическое развитие СССР в 1920 – 1930-е гг.: достижения и противоречия социалистической индустриализации. Укрепление обороноспособности страны накануне Великой Отечественной войны.	4
1.13 – 1.15	**СССР во Второй мировой войне и в условиях глобального противостояния второй половины XX в.** Причины и начало Второй мировой войны 1939 – 1945 гг. Особое место и характер Великой отечественной войны в контексте ВМВ. Периоды и сражения Великой Отечественной войны 1941 – 1945 гг. Всемирно-историческое значение победы СССР над германским фашизмом. Истоки и уроки «холодной войны». Биполярная система международных отношений. Экономическое соревнование двух систем. Социалистическая модель экономики в контексте мирового развития. Политическое развитие СССР в 1945 – 1985 гг.	6
1.16 – 1.17	**Россия и мир в конце XX – начале XXI вв.: проблемы и перспективы развития.** Мир на рубеже XX - XXI вв.: глобализация мирового экономического, политического и информационного пространства. Причины осложнения экономической и социально-политической ситуации в СССР в 1980-е гг. «Перестройка» в СССР: современные оценки. Распад СССР и его последствия. Формирование политической системы и государственного механизма Российской Федерации. Экономическое развитие России в конце XX - начале XXI вв.: проблемы переходного периода. Роль России в современном мире.	4
	Семинары	17
С1.1	**Формирование, развитие и распад Древнерусского государства.** 1 Восточные славяне в древности. 2 Образование Древнерусского государства. 3 Причины распада Древнерусского государства. Векторы развития Русских земель в XII – XIV вв. 4 Монголо-татарское завоевание. Русь и Орда: дискуссии в исторической науке.	2
С1.2	**Образование Русского единого централизованного государства и кризис Смуты.** 1 Особенности процесса государственной централизации Московской Руси (вторая половина XV – XVI вв.) 2 Реформы XVI века: от Избранной рады к опричнине. 3 Основные направления внешней политики Московской Руси в XVI в. 4 Смутное время начале XVII в. Причины кризиса государственности и ее восстановления. 5 Расширение границ России в XVII в.	2
С1.3	**Реформы XVIII в. в России: соотношение национальных и европейских традиций.** 4.1 Реформы первой четверти XVIII в. в России. 4.2 Влияние петровских преобразований века на развитие	2

	отечественной науки и техники. 4.3 Причины и сущность периода дворцовых переворотов XVIII в. в России. 4.4 Политика просвещенного абсолютизма Екатерины II.	
С1.4	**Российская империя в XIX в.: экономические, социальные и политические процессы.** 1 Государственные реформы Александра I глазами современников о потомков. 2 Внутренняя политика Николая I. Дискуссии в общественной мысли о путях развития России. 3 Великие реформы: цели и результаты. 4 Социально-экономическое развитие России в конце XIX – начале XX в.: достижения и противоречия российской модернизации.	2
С1.5	**Революции 1917 г. Установление советской власти в России.** 1 Февраль 1917 г.: падение монархии в России. 2 Октябрь 1917 г. Установление Советской власти. 3 Социально-политические аспекты Гражданской войны в России 1918–1922 гг. 4 Историческое значение образования СССР. Особенности экономической, политической системы и национально-государственного устройства СССР.	2
С1.6	**Великая Отечественная война 1941–1945 гг.** 1 Нападение фашистской Германии на Советский Союз. Периоды и главные сражения Великой Отечественной войны. 2 Вклад советских ученых, конструкторов и инженеров в победу. 3 Историческое значение победы над германским фашизмом. 4 Критика фальсификаций истории Второй мировой войны.	2
С1.7	**Внешняя и внутренняя политика СССР в период «холодной войны» (1945–1985 гг.).** 1 Истоки и уроки «холодной войны». 2 Международные кризисы и локальные войны второй половины XX века. Внешняя политика СССР в период «холодной войны». 3 Этапы научно-технической революции второй половины XX – начала XXI вв. Влияние НТР на мировое развитие. 4 Экономическое и политическое развитие СССР в 1945–1985 гг.	2
С1.8	**«Перестройка» в СССР: современные оценки.** 1 Осложнение экономической и социально-политической ситуации в СССР в 1980-х гг. 2 «Перестройка» в СССР: современные оценки. 3 Причины распада Советского Союза и его последствия для России и мира. **Рубежный контроль**	3
	Самостоятельная работа	93
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	4.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	83.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов / Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. - СПб : Питер, 2013. - 414 с. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 412-414. - ISBN 978-5-496-00153-3.
2. История России : учебник для вузов / Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., Сивохина Т. А. ; МГУ им. М. В. Ломоносова. Ист. фак. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2002. - 513 с. : ил. - ISBN 5-902171-78-4.
3. Хрестоматия по истории России : учеб. пособие / Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., Сивохина Т. А. ; МГУ им. М. В. Ломоносова. Ист. фак. - М. : Проспект, 2010. - 588 с. - ISBN 978-5-392-01087-5.
4. История ремесла, технических наук и промышленности в России в социальном контексте : учебное пособие. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. — 204 с. — ISBN 978-5-7038-4564-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103626
5. История государства и права зарубежных стран : учебник для вузов : в 2 т. / отв. ред. Крашенинникова Н. А., Жидков О. А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Норма, 2004. - (Классический университетский учебник). - ISBN 5-89123-869-1. Т. 1 : Древний мир и Средние века. - 2004. - 719 с. - ISBN 5-89123-870-5.
6. История государства и права зарубежных стран : учебник для вузов : в 2 ч. / общ. ред. Жидков О. А., Крашенинникова Н. А. - 2-е изд., стер. - М. : Норма, 1999. Ч. 2. - 2005. - 703 с. - ISBN 5-89123-380-0.

Дополнительные материалы

1. Российская империя XVIII - начала XX века: формирование полиэтнического пространства : [учеб. пособие] / Абрамова И. Л., Божич А. С., Суздалева Т. Р. [и др.] ; ред. Земцов Б. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 89 с. - Библиогр.: с. 88-89. - ISBN 978-5-7038-3944-7.
2. Этнополитическая история России (IX - начало XXI века) : учеб. пособие / Земцов Б. Н., Божич А. С., Суздалева Т. Р. [и др.] ; ред. Земцов Б. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 110 с. - Библиогр.: с. 107-109. - ISBN 978-5-7038-4264-5.
3. Мунчаев Ш. М., Устинов В. М. История России : учебник для вузов / Мунчаев Ш. М., Устинов В. М. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Норма, 2008. - 777 с. - Библиогр.: с. 771-777. - ISBN 978-5-89123-896-1.
4. Хрестоматия по Всеобщей истории государства и права / ред. Батыр К.И., Поликарпова Е. В. - М. : Юристъ, 2006. - ISBN 5-7975-0275-5. Т. 1. - 2006. - 390 с. - ISBN 5-7975-0276-3.
5. Хрестоматия по всеобщей истории государства и права / ред. Батыра К. И., Поликарповой Е. В. - М. : Юристъ, 2000. - ISBN 5-7975-0275-5. Т. 2. - 2000. - 519 с. - ISBN 5-7975-0277-1.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина состоит из одного модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:
- Рубежный контроль
- Активность на семинарах.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– LibreOffice

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«История России»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	1	Активность на семинарах. Рубежный контроль Активность на семинарах. Активность на семинарах.

1	2	3	4
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	1	Активность на семинарах. Рубежный контроль Активность на семинарах. Активность на семинарах.
УК-6 (09.03.01) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ЗНАТЬ - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения ВЛАДЕТЬ - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	1	Активность на семинарах. Рубежный контроль Активность на семинарах. Активность на семинарах.

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания активности на семинарах. На каждом семинаре проводится опрос студентов по теме семинара. Ответы на вопросы оцениваются следующим образом: **5 баллов** – правильный содержательный ответ, основанный на знании обязательной литературы и дополнительных материалов; **4 балла** – правильный содержательный ответ, основанный на знании обязательной литературы; **3 балла** – частично правильный ответ, допущены небольшие неточности; **2 балла** – частично правильный ответ, допущены неточности в датах и событиях; **1 балл** – частично правильный ответ, допущены неточности в датах и событиях, оценках событий; **0 баллов –** неправильный ответ, отсутствие ответа. Суммарно в модуле за работу на семинарах студент может набрать не более 40 баллов. Минимум – 24 балла.
Критерии оценивания рубежного контроля Билет рубежного контроля включает 3 вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом: **20 баллов** – студент правильно и полно ответил на вопрос билета; **От 16 до 19 баллов** – студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии; **От 12 до 15 баллов** – в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично; **от 0 до 11 баллов:** студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще. Оценка за рубежный контроль равна сумме оценок за отдельные вопросы и составляет, максимум, 60 баллов. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее 36 баллов, то рубежный контроль считается несданным.
Критерии оценивания зачета (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы) ***От 85 до 100 баллов*:** студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер; ***От 71 до 84 баллов*:** ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; ***От 60 до 70 баллов*:** студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; ***От 0 до 59 баллов*:** студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет

выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи;

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
17	1. Россия в мировой истории	Рубежный контроль	36/60
		Активность на семинарах	24/40
		ИТОГО	**60/100**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– примеры типовых вопросов для оценки активности на семинарах;
– перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы);
– комплект билетов рубежного контроля.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет	Русско-японская война: причины, военные действия, последствия
основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии	Внутренняя политика Николая I.
закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	Западники и славянофилы: дискуссия о путях развития России в общественной мысли первой половины XIX века
основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	Судьба Учредительного собрания в России.
осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей	Государственные реформы Петра I и Екатерины II: сравнительный анализ.
проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации	Почему при Александре I Россия не стала конституционной монархией?
выстраивать логику рассуждений и высказываний	Реформы первой четверти XVIII века.

анализировать закономерности исторического процесса	Почему при Александре I Россия не стала конституционной монархией?
понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах	Государственные реформы Петра I и Екатерины II: сравнительный анализ.
использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	Использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения при изучении исторических событий

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	Судьба Учредительного собрания в России.
навыками самостоятельного критического мышления	Причины и последствия распада СССР.
навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Почему при Александре I Россия не стала конституционной монархией?
технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	Государственные реформы Петра I и Екатерины II: сравнительный анализ.
методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Комплект билетов рубежного контроля
Активность на семинарах	Средство проверки освоения уровней «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Примеры типовых вопросов для оценки активности на семинарах
Зачёт (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к зачету

Комплект билетов к рубежному контролю

БИЛЕТ 1

1. Крымская война: причины, основные сражения, итоги.
2. Реформы первой четверти XVIII в. в России: соотношение национальной традиции и европейских ценностей.
3. Социально-политическое развитие СССР в 1920-е гг.

БИЛЕТ 2

1. Военная реформа Петра I.
2. Особенности формирования политических партий в России в начале XX века.
3. Тегеранская конференция стран антигитлеровской коалиции.

БИЛЕТ 3

1. Преобразования первой четверти XVIII века в области культуры и просвещения.
2. Особенности Российской империи как многонационального государства.
3. Вклад ученых МВТУ-МГТУ в развитие мировой и отечественной науки и техники.

БИЛЕТ 4

1. Русско-японская война: причины, военные действия, последствия.
2. Создание и деятельность Государственной думы в России в начале XX века.
3. Сталинградская битва.

БИЛЕТ 5

1. Внутренняя политика Николая I.
2. Государственные реформы Петра I и Екатерины II: сравнительный анализ.
3. Первые декреты Советской власти.

БИЛЕТ 6

1 Россия в период правления Анны Иоанновны.
2 Реформы первой четверти XVIII века. Почему при Александре I Россия не стала конституционной монархией?
3 Соперничество и сотрудничество СССР и США в космосе.

БИЛЕТ 7

1 Восстание декабристов: современные оценки.
2 Рождение Российской империи. Внешняя политика России в XVIII в.: цели и результаты.
3 Брестский мир.

БИЛЕТ 8

1. Россия в период правления Елизаветы Петровны.
2. Отмена крепостного права в России в 1861 г.
3. Ялтинская конференция стран антигитлеровской коалиции.

БИЛЕТ 9

1. Отечественная война 1812 г.: основные сражения и итоги.
2. Революционные партии в России в начале XX века: программы и деятельность.
3. Причины и последствия распада СССР.

БИЛЕТ 10

1. Внутренняя и внешняя политика Петра III.
2. Западники и славянофилы: дискуссия о путях развития России в общественной мысли первой половины XIX века.
3. Судьба Учредительного собрания в России.

БИЛЕТ 11

1. Российская социал-демократия в начале XX века: большевики и меньшевики.
2. Судебная реформа 1864 г. в России.
3. Советско-германский пакт о ненападении 23 август 1939 г.

БИЛЕТ 12

1. Екатерина II как личность и государственный деятель.
2. Классификация политических партий в России в начале XX в.
3. Этапы развития научно-технической революции после Второй мировой войны.

БИЛЕТ 13

1. Губернские реформы Петра I и Екатерины II: сравнительный анализ.
2. Достижения и противоречия российской модернизации конца XIX – начала XX вв.
3. Красный и белый террор в период Гражданской войны в России.

БИЛЕТ 14

1 Дискуссии о Петре I в отечественной историографии и общественной мысли.

2 Причины, характер и итоги революции 1905–1907 гг. в России.
3 Зимняя война 1939–1940 гг.

БИЛЕТ 15

1 Полицейская реформа Екатерины II.
2 Либеральные партии в России в начале XX века.
3 Внешняя политика СССР в 1985–1991 гг.

БИЛЕТ 16

1 Внутриполитическое развитие России в период правления первых Романовых.
2 Черносотенное движение в России в начале XX века.
3 Политическая борьба в России весной-летом 1917 г.

БИЛЕТ 17

1 Внешняя политика России в первой четверти XVIII века. Северная война.
2 Влияние Первой мировой войны на Россию.
3 Периодизация Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.

БИЛЕТ 18

1 Достижения и противоречия российской модернизации конца XIX – начала XX вв.
2 Военная реформа середины XIX в. в России.
3 Создание атомного оружия.

БИЛЕТ 19

1 Русско-турецкие войны конца XVIII века.
2 Реформа П. А. Столыпина.
3 Социально-политическое развитие СССР в 1930-е гг.

БИЛЕТ 20

1 Внешняя политика России в XVIII в.
2 Земская и городская реформы середины XIX века.
3 Историческое значение опыта антигитлеровской коалиции.

Примеры типовых вопросов для оценки активности на семинарах

1. Назовите различные подходы к Норманнскому вопросу
2. Охарактеризуйте влияние Монгольской империи на Русь
3. Какова оценка Куликовской битвы в современной историографии?
4. Объясните историческое значение присоединения Сибири к России
5. Назовите основные реформы Петра I

Перечень вопросов к зачету

(для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)

1 Понятие всеобщей истории как науки.

2 Методология истории. Методы исторических исследований.

3 Исторические источники.

4 Проблемы периодизации истории.
5 Предмет, функции, методы и проблемы периодизации отечественной истории.
6 Этногенез восточных славян: основные теории. Общественный строй, хозяйственная жизнь и верования древних славян.
7 Предпосылки образования государства у восточных славян. Сущность «норманнской теории».
8 Этапы становления и развития Древнерусского государства.
9 Причины и историческое значение Крещения Руси.
10 Внешняя политика Древнерусского государства.
11 Культура Древней Руси.
12 Причины, сущность и последствия феодальной раздробленности Руси.
13 Векторы развития русских земель в XII–XV вв. Юго-Западная, Северо-Западная и Северо-Восточная Русь: общие черты и особенности.
14 Монголо-татарское нашествие и его последствия. Русь и Золотая Орда: точки зрения в исторической науке.
15 Борьба Руси против ордынского владычества. Историческое значение Куликовской битвы.
16 Причины и историческое значение возвышения Москвы в XIV–XV вв.
17 Культура средневековой Руси в XII–XV вв.
18 Особенности создания Русского единого централизованного государства во второй половине XV–XVI вв.
19 Реформы Избранной Рады.
20 Сущность и последствия опричнины: оценки в историографии.
21 Основные направления внешней политики Московской Руси в XVI в.
22 Причины кризиса отечественной государственности в начале XVII в. Периоды Смуты начала XVII в. Историческое значение борьбы за восстановление государственного единства России.
23 Политическое и социально-экономическое развитие России в XVII в.
24 Внешняя политика России в XVII в. Расширение территории России в XVII в.
25 Основные черты и особенности отечественной культуры XVI–XVII вв.
26 Реформы Петра I: соотношение национальной традиции и европейских ценностей.
27 Основные направления внешней политики Петра I. Создание Российской империи.
28 Причины и сущность периода дворцовых переворотов XVIII века в России.
29 Политика просвещенного абсолютизма Екатерины II.
30 Внешняя России во второй половине XVIII в.
31 Культура России XVIII в.
32 Реформы первой четверти XIX века в России. Внешняя политика России в первой четверти XIX в. Отечественная война 1812 г.
33 Внешняя и внутренняя политика России в период правления Николая I.
34 Общественное движение в России в XIX в.
35 Великие реформы середины XIX века: проекты, реализация, историческое значение.
36 Социально-экономическое развитие России во второй половине XIX в. Достижения и противоречия российской модернизации.
37 Контрреформы Александра III.
38 Внешняя политика России во второй половине XIX в. Особенности Российской империи. Национальная политика и межнациональные отношения и национальный вопрос в России.
39 Золотой век российской культуры. Культура России XIX в.
40 Развитие науки и техники в России в XIX в. Вклад ученых Императорского технического училища в развитие мировой и отечественной науки, и техники.
41 Русско-японская война 1904–1905 гг. Революция 1905–1907 гг. в России: причины, характер, движущие силы, итоги.

42 Изменения в политической системе России в начале XX в. Программы и деятельность политических партий в России в начале XX в. Государственная дума в России в начале XX в.
43 Культура «серебряного века».
44 Россия в Первой мировой войне 1914–1918 гг.
45 Февральская революция 1917 г. Падение монархии в России.
46 Политическая борьба в России весной-летом 1917 г.
47 Октябрь 1917 г. Установление Советской власти в России.
48 Периодизация и социально-политические аспекты Гражданской войны в России.
49 Новая экономическая политика в 1920-е гг.: сущность и уроки.
50 Историческое значение образования СССР. Конституция СССР 1924 г.
51 Социально-политическое развитие Советского государства в 1920-е гг. Борьба за лидерство в коммунистической партии.
52 Внешняя политика СССР в 1917–1933 гг.
53 Экономическое развитие СССР в период первых пятилеток: достижения и противоречия.
54 Коллективизация в СССР: цели, методы, результаты.
55 Социальная-политическая жизнь в СССР в 1930-х гг. Конституция СССР 1936 г.
56 Советская культура в 1917–1941 гг.
57 Дипломатическая борьба накануне Второй мировой войны. Внешняя политика СССР в 1933–1939 гг.
58 Борьба за укрепление обороноспособности СССР накануне Великой Отечественной войны.
59 Внешняя политика СССР в 1939–1941 гг.
60 Великая Отечественная война 1941–1945 гг.: периоды и сражения.
61 Вклад советских ученых, конструкторов и инженеров в Победу над фашистской Германией.
62 Всемирно-историческое значение Победы над германским фашизмом.
63 Основные черты экономического и социально-политического развития СССР в 1945–1953 гг.
64 Истоки и уроки «холодной войны». Внешняя политика СССР в 1945–1964 гг.
65 Экономическое и социально-политическое развитие СССР в 1953–1964 гг.
66 Сущность и этапы НТР во второй половине XX в. Научно-техническая политика в СССР. Вклад ученых МВТУ им. Н.Э. Баумана в развитие науки и техники.
67 Основные тенденции социально-экономического и политического развития СССР в 1965–1985 гг.
68 Внешняя политика СССР в 1965–1985 гг.
69 Советская культура в 1945–1985 гг.
70 Кризис и распад СССР в 1985–1991 гг.: причины и последствия.
71 Влияние реформ 1990-х гг. на экономику страны и общество.
72 Формирование политической системы Российской Федерации в 1990-е гг. Конституция РФ 1993 г.
73 Основные черты экономического и социально-политического развития Российской Федерации в начале XXI вв.
74 Россия и мир в начале XXI в.: задачи и основные направления российской внешней политики в современных условиях.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина состоит из одного модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежный контроль и активность на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает наличие у студентов школьных знаний и умений по следующим дисциплинам: «Геометрия», «Стереометрия», «Черчение», либо их самостоятельное изучение.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Компьютерное зрение.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	9	9
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	32.75	32.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Метод проекций. Свойства и правила прямоугольного проецирования. Проекции геометрических фигур	8	14	0	23	ОПК-1, ОПК-2	7	Домашнее задание	11/18
								Рубежный контроль	3/5
								ИТОГО:	**14/23**
2	Способы преобразования. Метрические задачи	4	10	0	17	ОПК-1, ОПК-2	12	Домашнее задание	11/18
								Рубежный контроль	3/5
								ИТОГО:	**14/23**
3	Позиционные задачи: положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Аксонометрические проекции	5	10	0	17	ОПК-1, ОПК-2	16	Домашнее задание	11/19
								Рубежный контроль	3/5
								ИТОГО:	**14/24**
	ИТОГО за семестр	**17**	**34**	**0**	**57**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Метод проекций. Свойства и правила прямоугольного проецирования. Проекции геометрических фигур»**	
	Лекции	8
Л1.1	Введение. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций. Метод двух изображений. Свойства прямоугольного проецирования. Способ Монжа. Задание на чертеже точек, прямых и плоскостей общего и частного положения. Задание точек и прямых, принадлежащих плоскости	3
Л1.2	Взаимное положение прямых. Теорема о проецировании прямого угла. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей. Проекции многогранников	3
Л1.3	Задание кривых линий на чертеже. Образование и задание поверхности. Обзор поверхностей. Поверхности вращения. Проекции точек и линий, принадлежащих поверхности	2
	Семинары	14
С1.1	ЕСКД. Общие положения. Правила стандартов по оформлению графических заданий (форматы, масштабы, линии, шрифты)	4
С1.2	Проецирование точки , прямой, плоскости	4
С1.3	Взаимное положение точки, прямой и плоскости	2
С1.4	Проекции многогранников	3
С1.5	Рубежный контроль	1
	Самостоятельная работа	23
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР1.3	Выполнение домашнего задания	3
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	14.25
2	**«Способы преобразования. Метрические задачи»**	
	Лекции	4
Л2.1	Способы преобразования: общие понятия. Способ замены плоскостей проекций	2
Л2.2	Способы преобразования: способ плоскопараллельного перемещения. Метрические задачи.	2
	Семинары	10
С2.1	Способы преобразования. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения вокруг проецирующей прямой.	2
С2.2	Метрические задачи	2
С2.3	ЕСКД. Изображения – виды, разрезы, сечения. (ГОСТ 2.305)	2
С2.4	Сечение многогранников проецирующей плоскостью	3
С2.5	Рубежный контроль	1
	Самостоятельная работа	17
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.3	Выполнение домашнего задания	3
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	9.25

3	**«Позиционные задачи: положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Аксонометрические проекции»**	
	Лекции	5
Л3.1	Позиционные задачи. Пересечение геометрических фигур. Сечение тел проецирующей плоскостью	1
Л3.2	Пересечение линии с поверхностью (общий случай). Построение точек пересечения прямой линии с плоскостью и поверхностью вращения	1
Л3.3	Пересечение поверхностей (общий алгоритм решения). Использование вспомогательных поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей. Касательная плоскость и нормаль поверхности	1
Л3.4	Развертки поверхностей. Аксонометрические проекции. Основная теорема аксонометрии. Стандартные аксонометрические проекции	2
	Семинары	10
С3.1	Сечение тел вращения проецирующей плоскостью	3
С3.2	Пересечение линии с поверхностью.	2
С3.3	Пересечение кривых поверхностей	2
С3.4	Аксонометрические проекции	2
С3.5	Рубежный контроль	1
	Самостоятельная работа	17
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР3.3	Выполнение домашнего задания	3
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	9.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине:

1. Гордон В. О., Иванов Ю. Б., Солнцева Т. Е. Сборник задач по курсу начертательной геометрии : учеб. пособие для втузов / Гордон В. О., Иванов Ю. Б., Солнцева Т. Е. ; ред. Иванов Ю. Б. - 10-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 319 с. : ил. - ISBN 5-06-003519-0.
2. Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для втузов / Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М. А. ; ред. Гордон В. О. - 26-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004. - 270 с. : ил. - ISBN 5-06-003518-2.
3. Жирных Б. Г., Серёгин В. И., Шарикян Ю. Э. Начертательная геометрия : учебник / Жирных Б. Г., Серёгин В. И., Шарикян Ю. Э. ; общ. ред. Серёгин В. И. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 166 с. : ил. - Библиогр.: с. 162. - ISBN 978-5-7038-4605-6.
4. Иванов Г. С. Начертательная геометрия : учебник для вузов / Иванов Г. С. ; Моск. гос. ун-т леса. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2008. - 337 с. : ил. - Библиогр.: с. 335.
5. Иванов Г. С., Морозова М. А. Аксонометрические проекции : учеб. пособие / Иванов Г. С., Морозова М. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 32 с. : ил. - Библиогр.: с. 28. - ISBN 978-5-7038-4759-6.
6. Прокофьева И. В., Тарасов В. В., Демидов С. Г. Построение линий перехода : метод. указания по дисциплине "Инженерная графика" / Прокофьева И. В., Тарасов В. В., Демидов С. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 42 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4016-0.
7. Фролов С. А. Начертательная геометрия : учебник для вузов / Фролов С. А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2007. - 285 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 281. - ISBN 5-16-001849-2.
8. Чинарева Л. Д. Определение геометрических параметров проекций линии пересечения поверхностей второго порядка на общие плоскости симметрии: метод. указания к изучению курса "Начертательная геометрия" / Чинарева Л. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 94 с. : ил. - Библиогр.: с. 94.
9. Шарикян Ю. Э., Одинцова А. Е., Кашу А. А. Выполнение домашнего задания по начертательной геометрии: метод. указания / Шарикян Ю. Э., Одинцова А. Е., Кашу А. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 61 с.: ил. - Библиогр.: с. 60.
10. Сенченкова Л. С., Палий Н. В. Рабочая тетрадь для записи лекций по начертательной геометрии для студентов факультета «Информатика и системы управления» : учебно-методическое пособие / Сенченкова Л. С., Палий Н. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 54 с. : рис. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-4963-7.
11. Белобородова Т. Л., Бочарова И. Н., Сенченкова Л. С. Рабочая тетрадь по начертательной геометрии и инженерной графике для студентов факультета «Информатика и системы управления» / Белобородова Т. Л., Бочарова И. Н., Сенченкова Л. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - 2-е изд. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 68. - ISBN 978-5-7038-4962-0.

Дополнительные материалы:

12. Белобородова Т.Л., Палий Н.В., Сенченкова Л.С. Рабочая тетрадь для практических занятий по начертательной геометрии, Москва, Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021 год.
13. Стандарты ЕСКД. М.: Стандартинформ, 2011 г.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Office
– Windows

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Начертательная геометрия и инженерная графика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1,2,3	– домашние задания; – рубежные контроли; – зачёт
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1,2,3	– домашние задания; – рубежные контроли; – зачёт

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежного контроля (1 модуль)	
5 баллов	- получает студент, который решил своевременно и правильно задачу и хорошо графически оформил чертеж
4 баллов	- получает студент, который решил своевременно задачу с небольшими погрешностями, чертежи должны быть хорошо графически оформлены
3 баллов	- получает студент, который при решении задачи допустил ошибки и плохо оформил чертеж
0 -2 баллов	- получает студент, который не решил графическую задачу. В этом случае контрольное мероприятие считается не выполненным
Критерии оценивания результатов рубежного контроля (2 модуль)	
5 баллов	- получает студент, который решил своевременно задачу, правильно нанес обозначения на чертежах и хорошо графически оформил чертежи
4 баллов	- получает студент, который решил своевременно задачу с небольшими погрешностями, чертежи должны быть хорошо графически оформлены
3 баллов	- получает студент, который решил только задачу без правильного оформления
0 - 2 баллов	- получает студент, который не решил графическую задачу. В этом случае контрольное мероприятие считается не выполненным
Критерии оценивания результатов рубежного контроля (3 модуль)	
5 баллов	- получает студент, который дал обоснованные, грамотные ответы на все вопросы.
4 баллов	- получает студент, который дал ответы на вопросы, но допустил незначительные погрешности при обосновании ответа
3 баллов	- получает студент, который дал ответы не на все вопросы и недостаточно грамотно их обосновал
0 - 2 баллов	- получает студент, который не ответил на вопросы. В этом случае контрольное мероприятие считается не выполненным

Критерии оценивания результатов домашнего задания (1 и 2 модуль)	
15 – 18 баллов	- получает студент, который выполнил задание без ошибок или с небольшими неточностями в срок в соответствии с учебным планом
13 – 14 баллов	- получает студент, который выполнил задание в срок. При выполнении допущены ошибки, которые студент после консультации устранил.
11 – 12 баллов	- получает студент, который выполнил задание с ошибками и не в срок.
0 – 10 баллов	- домашнее задание не выполнено или содержится большое количество ошибок
Критерии оценивания результатов домашнего задания (3 модуль)	
15 – 19 баллов	- получает студент, который выполнил задание без ошибок или с небольшими неточностями в срок в соответствии с учебным планом.
13 – 14 баллов	- получает студент, который выполнил задание в срок. При выполнении допущены ошибки, которые студент после консультации устранил.

11 – 12 баллов	- получает студент, который выполнил задание с ошибками и не в срок.
0 – 10 баллов	- домашнее задание не выполнено или содержится большое количество ошибок

Критерии оценивания результатов экзамена	
25 – 30 баллов	- получает студент, который решил все задачи билета самостоятельно, без ошибок, с хорошим графическим оформлением, логично и последовательно защищает выполненные задачи, свободно владея терминологией начертательной геометрии
21– 24 баллов	- получает студент, который самостоятельно решил и защитил все задачи билета, свободно владея терминологией начертательной геометрии. В решении могут быть незначительные ошибки, которые он исправляет после наводящих вопросов преподавателя
18 – 20 баллов	- получает студент, который при решении задачи (задач) билета, допустил погрешности, которые студент исправляет после наводящих вопросов преподавателя; по теме нерешенной задачи отвечает на вопросы, заданные ему преподавателем
0 – 17 баллов	- получает студент, который не решил задание билета. В этом случае экзамен считается не сданным и в экзаменационной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
7	1. Метод проекций. Свойства и правила прямоугольного проецирования. Проекции геометрических фигур.	Домашнее задание	11/18
		Рубежный контроль	3/5
		ИТОГО	**14/23**
12	2. Способы преобразования. Метрические задачи.	Домашнее задание	11/18
		Рубежный контроль	3/5
		ИТОГО	**14/23**
16	3. Позиционные задачи: положение геометрических фигур относительно плоскостей проекций и по отношению друг к другу. Аксонометрические проекции.	Домашнее задание	11/19
		Рубежный контроль	3/5
		ИТОГО	**14/24**
	4. Экзамен		**18/30**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- макет оформления комплекта заданий для рубежных контролей;
- макет оформления комплекта домашних заданий;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Перечислите свойства ортогонального проецирования. Сформулируйте свойство принадлежности точки поверхности. Перечислите свойства ортогонального проецирования. Сформулируйте свойство принадлежности точки поверхности.
современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	В чем особенности работы с аудиовизуальными источниками информации (лекция, аудиозапись, видеофильм...)? Назовите наиболее известные поисковые системы? Какие программы предназначены для работы с векторной графикой?

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Какие способы применяются при нахождении натуральной величины отрезка прямой общего положения? В чем отличия способов нахождения натуральной величины отрезка прямой общего положения?
использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Перечислите недостатки трёхмерной графики? Какие электронные ресурсы можно использовать для профессионального развития?

	Как найти на электронных ресурсах необходимую информацию по начертательной геометрии?

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Из каких пунктов состоит алгоритм применения способа вращения вокруг прямой уровня? Как выбрать способ решения задачи при пересечении поверхностей?
методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Какие виды проецирования существуют? Что такое ортогональная проекция?

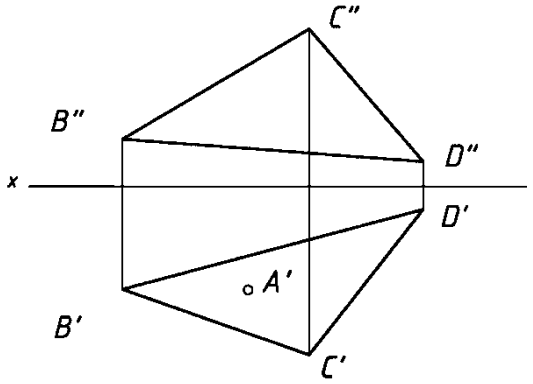
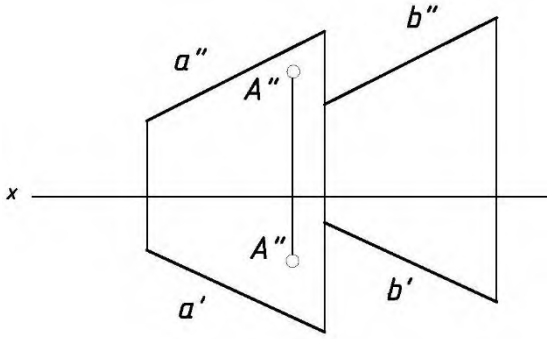
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

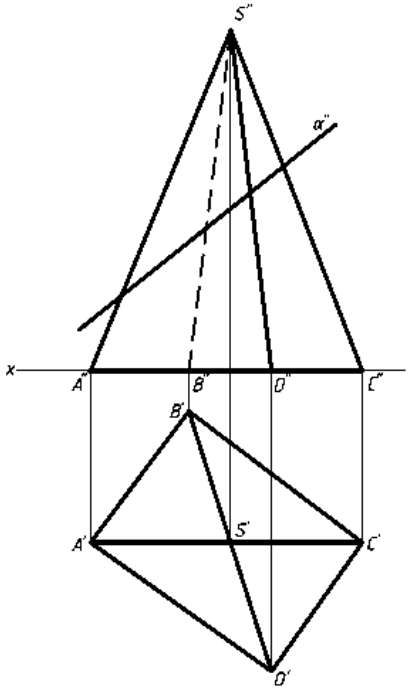
4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

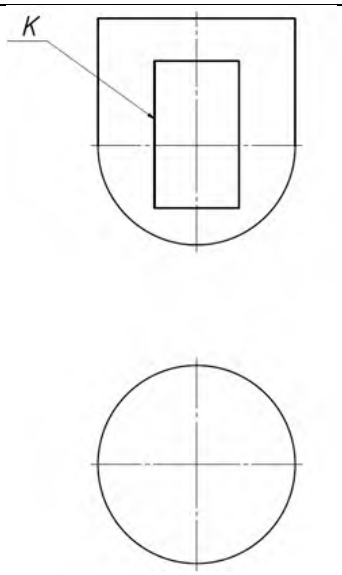
Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» «владеть» компетенций ФГОС	макет оформления комплекта заданий для рубежных контролей
Домашние задания	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» «владеть» компетенций ФГОС	макет оформления комплекта домашних заданий
Зачёт	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» «владеть» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачёту и макет зачётного билета

Макет оформления комплекта заданий для рубежных контролей

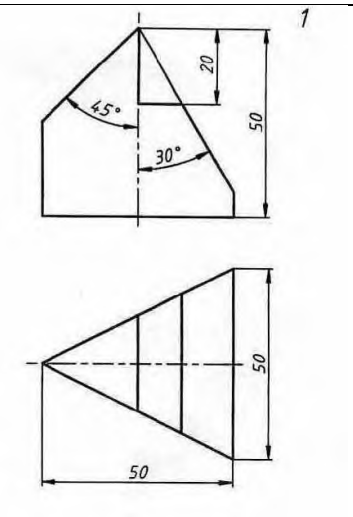
<table>
<tr><td rowspan="3">Рубежный контроль №1

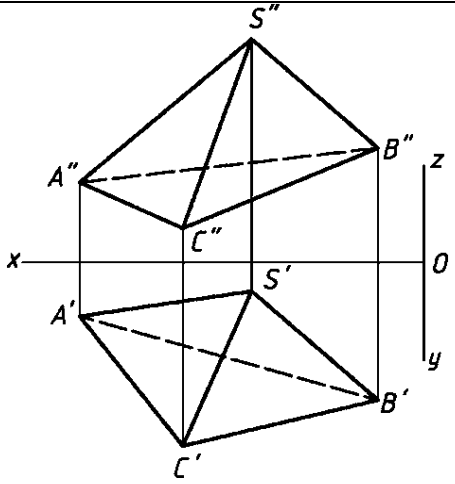
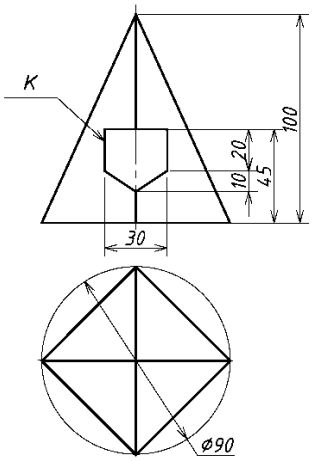
(модуль 1)</td><td colspan="2">Проекции точек и линий, принадлежащих поверхности</td></tr>
<tr><td>1. Определить положение плоскости относительно плоскостей проекций. Построить недостающую проекцию точки А, принадлежащей плоскости</td><td>2. Принадлежит ли точка плоскости, заданной двумя параллельными прямыми?</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Рубежный контроль №2

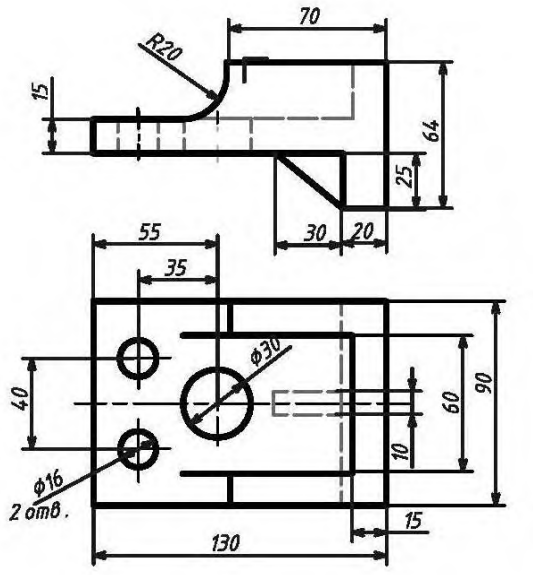
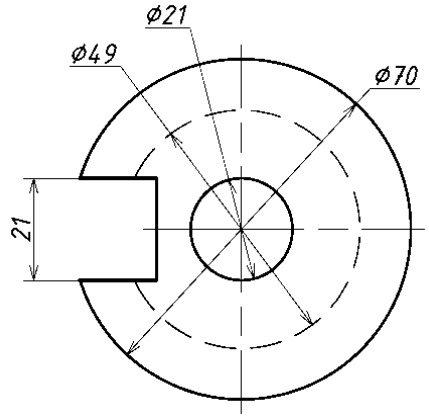
(модуль 2)</td><td colspan="2">Способы преобразования.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1. Построить горизонтальную проекцию и натуральный вид сечения тела фронтально-проецирующей плоскостью α</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
</table>

Рубежный контроль №3 **(модуль 3)**	**Позиционные задачи**
	1. Достроить горизонтальную и профильную проекции фигуры. Выполнить горизонтальный и профильный разрезы. К – сквозное отверстие
	

Макет оформления комплекта домашних заданий 1 семестр

Домашнее задание №1 **(модуль 1)**	1. Построить по двум заданным проекциям профильную проекцию призмы. Построить проекции точек и линий по заданию преподавателя. Выполнить задание с размерами (черновик и чистовик на формате А3, масштаб 2:1)
	

Домашнее задание №2 **(модуль 2)**	1. Дана **пирамида SABC** (**S** – вершина пирамиды). Определить высоту пирамиды и истинный вид основания **ABC** способом замены плоскостей проекций и длины боковых ребер и углы их наклона к плоскости основания **ABC** способом вращения вокруг проецирующей прямой	2. Достроить вид сверху для заданной пирамиды. Построить вид слева (заменой плоскостей проекций). Выполнить разрезы
		

Домашнее задание №3 **(модуль 3)**	1. Построить вид слева, выполнить фронтальный ступенчатый и простой профильный разрезы	**2.** Построить горизонтальную и профильную проекции полого шара с отверстием. Выполнить разрезы
		

Перечень вопросов к зачёту

1. Какие линии называются линиями уровня?
2. Какие линии называются проецирующими прямыми?
3. Какие из координат (x, y, z) являются постоянными для точек горизонтально-проецирующей прямой, фронтально-проецирующей прямой, горизонтальной прямой, фронтальной прямой? Приведите пример.
4. Какая из координат (x, y, z) равна нулю для точки, лежащей на горизонтальной плоскости проекций, на фронтальной плоскости проекций? Приведите пример.
5. Какая линия, принадлежащая плоскости, называется горизонталью, фронталью? Приведите пример.
6. Правило построения проекций точки, принадлежащей плоскости. Приведите пример.
7. Теорема о проекциях прямого угла.
8. На основании каких положений строят на чертеже: параллельные прямую и плоскость, две параллельные плоскости?
9. На основании каких положений строят на чертеже: перпендикулярные прямую и плоскость, две перпендикулярные плоскости?
10. Правило построения проекций точки, принадлежащей поверхности.
11. Последовательность построения точек пересечения прямой и поверхности.
12. Последовательность построения линии пересечения двух поверхностей.
13. Какая линия поверхности вращения называется меридианом, параллелью?
14. В какую линию может проецироваться окружность при разных ее положениях относительно плоскостей проекций? Приведите пример.
15. Какие линии получаются в сечении цилиндрической поверхности плоскостью при разных положениях плоскости относительно оси цилиндрической поверхности?
16. Какие конические сечения Вы знаете? При каком положении секущей плоскости сечением конической поверхности является эллипс, парабола, гипербола? Приведите пример.
17. В чем состоит принцип преобразования способом замены плоскостей проекций, способом плоскопараллельного перемещения, способом вращения вокруг проецирующей прямой?
18. Теорема Г. Монжа. Приведите пример.
19. Алгоритм построения касательной плоскости к поверхности в данной точке. Что называется нормалью поверхности в данной точке?
20. Что называется разверткой поверхности? Какие бывают развертки?
21. Аксонометрические проекции. Теорема К. Польке.
22. Что называется коэффициентом искажения по аксонометрическим осям?
23. Укажите направление осей в прямоугольной изометрии, в прямоугольной диметрии.
24. Расшифруйте аббревиатуру ЕСКД?
25. Что означают буквы и цифры в обозначении стандарта ГОСТ 2. 301-68?
26. Напишите обозначение основных форматов.
27. Напишите обозначение и размеры сторон формата площадью 1м^2?
28. 2Каково отношение сторон для основных форматов?
29. Что называется масштабом изображения? Напишите ряд масштабов увеличения. Напишите ряд масштабов уменьшения.
30. Каково назначение сплошной основной толстой линии, штриховой линии?
31. В каких случаях применяют штрихпунктирную тонкую линию?
32. Каким размером букв определяется размер шрифта?

33. Как определить высоту строчных букв для заданного размера шрифта?
34. Чему равна толщина линий по отношению к номеру шрифта для шрифта типа Б?
35. Какое изображение называют видом?
36. Покажите расположение основных видов.
37. На какой плоскости проекций изображение является главным?
38. Какое изображение называют разрезом?
39. Как обозначают разрезы в общем случае?
40. В каких случаях простые разрезы не обозначают на чертеже?
41. Как разделяются разрезы в зависимости от числа секущих плоскостей?
42. Какие бывают сложные разрезы?
43. Как выбирают направление линий штриховки и расстояние между ними для разных изображений одного и того же предмета?
44. Какое изображение называют сечением?
45. Какие бывают сечения? Как их обозначают?
46. Можно ли использовать линии контура, осевые, центровые и выносные линии в качестве размерных?
47. В каких единицах измерения указывают размеры на чертежах в машиностроении?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашнее задание

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы ИКТ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 18

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-11 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
	Профессиональные компетенции
ПК-3	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания,	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы

1	2	3
методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	(Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции)

1	2	3
выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	- способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-3 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при освоении школьной программы по информатике.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Математические основы дискретных систем;
- Архитектура ЭВМ;
- Базы данных;
- Методы машинного обучения и ИИ.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 7 з.е. (252 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	252	252
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**167**	**167**
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	27	27
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	90.5	90.5
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Арифметические основы ЭВМ	18	12	0	42	ОПК-1, ОПК-2	6	Домашнее задание	6/10
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**15/25**
2	Логические основы ЭВМ	18	12	0	42	ОПК-1, ОПК-2	12	Домашнее задание	6/10
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**15/25**
3	Введение в искусственный интеллект	15	10	0	53	УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-10, ПК-3	17	Домашнее задание	6/10
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**12/20**
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**51**	**34**	**0**	**167**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Арифметические основы ЭВМ**	
	Лекции	**18**
Л1.1 – 1.3	Понятие информации. Количество информации и единицы ее измерения. Передача информации. Кодирование и квантование сигналов по уровню и времени. Корректирующие коды.	6
Л1.4 – 1.5	Непозиционные и позиционные системы счисления. Способы перевода чисел из одной системы счисления в другую.	4
Л1.6 – 1.7	Двоичная арифметика. Машинные коды чисел: прямой, обратный и дополнительный, модифицированные коды. Представление чисел по форме с фиксированной и плавающей запятой.	4
Л1.8 – 1.9	Выполнение арифметических операций в компьютере	4
	Семинары	**12**
С1.1	Количество информации и единицы ее измерения	2
С1.2	Помехоустойчивое кодирование. Корректирующие коды.	2
С1.3 – 1.4	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	4
С1.5 – 1.6	Двоичная арифметика. Выполнение арифметических операций в компьютере.	4
	Самостоятельная работа	**42**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.4	Выполнение домашнего задания	9
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	26.25
2	**Логические основы ЭВМ**	
	Лекции	**18**
Л2.1 – 2.2	Элементы алгебры логики. Истинные и ложные высказывания, логические связки. Основные логические операции и функции алгебры логики. Таблицы истинности. Оценка сложных высказываний.	4
Л2.3 – 2.4	Получение логической функции по ее таблице истинности. Основные законы алгебры логики. Минимизация функций алгебры логики.	4
Л2.5 – 2.7	Система логических элементов, реализующих логические функции, их функциональная полнота. Построение комбинационных схем.	6
Л2.8 – 2.9	Элементы теории автоматов. Способы представления конечного автомата. Автоматы Мили и Мура. Аппаратная и программная реализация автоматов.	4
	Семинары	**12**
С2.1 – 2.2	Оценка сложных высказываний. Получение логической функции по ее таблице истинности. Минимизация функций алгебры логики.	4
С2.3 – 2.4	Построение комбинационных схем	4
С2.5 – 2.6	Программная реализация конечных автоматов	4

	Самостоятельная работа	**42**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР2.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.4	Выполнение домашнего задания	9
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	26.25
3	**Введение в искусственный интеллект**	
	Лекции	**15**
Л2.1 – 2.2	Понятие искусственного интеллекта. Классы решаемых задач и области применения. Методы интеллектуальной обработки данных. Обзор специальных дисциплин учебного плана и траекторий обучения.	4
Л2.3 – 2.4	Машинное обучение: задачи, методы, области применения. Извлечение информации. Интеллектуальный анализ данных.	4
Л2.5	Нейронные сети. Принцип работы, задачи, области применения.	2
Л2.6 – 2.7	Методы представления и обработки знаний. Основы математической логики. Понятие нечеткой логики. Экспертные системы. Эволюционное моделирование. Генетические алгоритмы.	5
	Семинары	**10**
С3.1 – 3.2	Простейшие модели машинного обучения. Знакомство с программными системами, работающими на основе методов машинного обучения и нейронных сетей.	4
С3.3 – 3.4	Формальная запись высказываний. Вывод в логике высказываний.	4
С3.5	Клеточные автоматы	2
	Самостоятельная работа	**53**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР3.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР3.4	Выполнение домашнего задания	9
СР3.8	Другие виды самостоятельной работы	38
4	**Экзамен**	**30**
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Губарь А. М. Начальный курс информатики. Конспект лекций : учеб. пособие : в 4 ч. / Губарь А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 1. - 2009. - 86 с. : ил. - Библиогр.: с. 86. https://bmstu.press/catalog/item/1748/ *(дата обращения: 01.10.2022)*
2. Губарь А. М. Начальный курс информатики. Конспект лекций : учеб. пособие : в 4 ч. / Губарь А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 2. - 2012. - 76 с. : ил. - Библиогр.: с. 76.
3. Губарь А. М. Начальный курс информатики : конспект лекций : в 4 ч. / Губарь А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. Ч. 3. - 2015. - 76 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4172-3. https://bmstu.press/catalog/item/3329/ *(дата обращения: 01.10.2022)*
4. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для вузов / Девятков В. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 350 с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 346. - ISBN 5-7038-1727-7.

Дополнительные материалы

5. Информатика. Базовый курс : учебник для вузов / Акулов О. А., Медведев Н. В. - 7-е изд., стер. - М. : Омега-Л, 2012. - 574 с. : ил. - (Высшее техническое образование). - Библиогр.: с. 573-574. - ISBN 978-5-370-02603-
6. Макарова Н.В. и др. Информатика: Учебник. 3-е изд. перераб. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 768 с.
7. Савельев А.Я. Основы информатики. М., Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 328 с.
8. Информатика. Базовый курс : учеб. пособие для втузов / Симонович С. В. ; ред. Симонович С. В. - 3-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 637 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-459-00439-7.
9. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход / Рассел С., Норвиг П. ; пер. с англ. и ред. Птицын К. А. - 2-е изд. - М. : Изд. дом "Вильямс", 2018. - 1407 с. : ил. - Библиогр.: с. 1302-1372. - ISBN 978-5-8459-1968-7.
10. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера : учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. URL: https://e.lanbook.com/book/210278 *(дата обращения: 01.10.2022)*

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/
15. Сайт кафедры ИУ6 https://e-learning.bmstu.ru/iu6/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- домашнее задание;
- рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Astra Linux

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет; социокультурное пространство университета, позволяющее студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы ИКТ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....15

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности	1 1	Рубежный контроль Экзамен Рубежный контроль Домашнее задание
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний,	1 1	Рубежный контроль Экзамен Рубежный контроль Домашнее задание

1	2	3	4
профессиональной деятельности	методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	Рубежный контроль Домашнее задание
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1 1 1	Рубежный контроль Экзамен Рубежный контроль Домашнее задание Рубежный контроль Домашнее задание
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов	1	Рубежный контроль Экзамен

1	2	3	4
	- разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	1	Рубежный контроль Домашнее задание
ПК-3 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	1 1	Рубежный контроль Экзамен Рубежный контроль Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания

Каждое домашнее задание оценивается следующим образом:
от 9 до 10 баллов: студент в полной мере выполнил поставленные задачи; работа надлежащим образом оформлена;
от 6 до 8 баллов: студент выполнил поставленные задачи, но имеются замечания и неточности; имеются замечания к оформлению работы;
от 0 до 5 баллов: студент выполнил только часть поставленных задач или неправильно выполнил задание или не выполнил его вообще; работа оформлена ненадлежащим образом.

Критерии оценивания рубежного контроля

Рубежный контроль включает несколько вопросов или заданий (РК1, РК2 – три вопроса или задания, РК3 – два вопроса или задания), каждое из которых оценивается следующим образом:
5 баллов: ответ студента правильный и полный;
4 балла: ответ студента правильный, но имеет неточности;
3 балла: ответ показывает понимание студентом материала, но допущены значительные неточности или ответ неполный;
от 0 до 2 баллов: ответ неправильный или отсутствует.

Критерии оценивания на экзамене
от 25 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответы при необходимости содержат графические иллюстрации: рисунки, схемы; ответ носит самостоятельный характер
от 21 до 24 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора
от 18 до 20 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции
от 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент плохо ориентируется в учебном материале, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не устанавливает межпредметные связи

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
6	1. Арифметические основы ЭВМ	Домашнее задание	6/10
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**15/25**
12	2. Логические основы ЭВМ	Домашнее задание	6/10
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**15/25**
17	3. Введение в искусственный интеллект	Домашнее задание	6/10
		Рубежный контроль	6/10
		ИТОГО	**12/20**
	4. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых домашних заданий;
- примеры типовых вопросов рубежных контролей;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии	Понятие искусственного интеллекта и сферы его использования в обществе.
классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Основные классы задач искусственного интеллекта и систем, их решающих.
современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития	Машинное обучение: задачи, методы, области применения.
основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения	Критерии качества кластеризации.
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Двоичная арифметика. Выполнение арифметических операций в машинных кодах чисел. Правила построения комбинационных схем. Способы представления конечных автоматов.
современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Интегрированная среда разработки. Концепция, особенности, примеры.
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных	Методы интеллектуальной обработки данных.

технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	Экспертные системы.
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Основы математической логики. Понятие нечеткой логики.
основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач	Понятие искусственного интеллекта и сферы его использования в обществе. Основные классы задач искусственного интеллекта и систем, их решающих.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества	Перечислить повседневные задачи своей жизни, решаемые при помощи информационных технологий. Какие из этих задач, на Ваш взгляд, невозможно решить без использования информационных технологий? Часть человечества разделяет опасения, связанные с угрозой искусственного интеллекта обществу. В чем заключаются причины и обоснования таких опасений?
выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	Объяснить разницу между задачами классификации и кластеризации. Привести примеры задач.
формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности	Охарактеризовать критерии качества моделей для задач обучения с учителем.
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Перевести заданные числа из десятичной системы счисления последовательно в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную, десятичную системы счисления. Используя свойства функций алгебры логики, упростить заданную формулу.
использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Используя открытые источники сети Интернет, найти набор данных для обучения модели в заданной предметной области.
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и	Определить, к какому классу можно отнести перечисленные ниже задачи. Какие группы методов или классы систем могут быть применены для их решения?

экономических процессов	а) считывание дорожных знаков автономным транспортным средством б) автоматизация предварительного предрейсового медицинского осмотра водителей трамвая в) прогнозирование изменения численности популяции черношапочного сурка
определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	Охарактеризовать исходные данные и результаты для перечисленных ниже задач. Обосновать необходимость применения для их решения методов машинного обучения или отсутствие такой необходимости. а) считывание дорожных знаков автономным транспортным средством б) автоматизация предварительного предрейсового медицинского осмотра водителей трамвая в) прогнозирование изменения численности популяции черношапочного сурка

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Оценить 2 сложных высказывания, содержащих 3 и 4 переменных a, b, c и a, b, c, d. По таблице истинности получить логическую формулу, упростить ее, сделать проверку и реализовать на функциональной схеме.
методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Написать программу, реализующую конечный автомат, заданный своей таблицей переходов. Обучить классификатор на предоставленных наборах данных. Провести тестирование. Сделать выводы об эффективности классификатора.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых вопросов и заданий рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых домашних заданий
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 1)

1. Что такое система счисления? Основание системы счисления?
2. Что такое позиционные и непозиционные системы счисления?
3. Что такое двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная системы счисления?
4. Правила сложения, вычитания, умножения в двоичной системе счисления.
5. Правила перевода чисел из одной системы счисления в другую.
6. Формы представления двоичных чисел.
7. Прямой, обратный, дополнительный коды чисел.
8. Выполните сложение, вычитание следующих двоичных чисел со знаком, записанных в дополнительном коде:

Вариант	1	2	3	4	5
Числа	00101010	00101001	00010010	01011000	0000100
	10011000	10101010	10000001	10001001	10011000

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 2)

1. Основные логические операции и функции алгебры логики.
2. Что такое таблица истинности? Получение логической функции по ее таблице истинности.
3. Что называется высказыванием? Какие значения принимают высказывания?
4. Минимизация функций алгебры логики.
5. Логические элементы и построение комбинационных схем.
6. Какая система логических функций называется полной? Приведите примеры полных систем.
7. По заданной таблице истинности получить логическую формулу, упростить ее, сделать проверку и реализовать на функциональной схеме.
8. Используя свойства функций алгебры логики, упростить заданную формулу.

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 3)

1. Понятие искусственного интеллекта и сферы его использования в обществе.
2. Основные классы задач искусственного интеллекта и систем, их решающих.
3. Машинное обучение: задачи, методы, области применения.
4. Объяснить разницу между задачами классификации и кластеризации. Привести примеры задач.
5. Охарактеризовать критерии качества моделей для задач обучения с учителем.
6. Нейронные сети. Принцип работы, задачи, области применения.
7. Понятия математической логики, нечеткой логики.
8. Привести примеры программ, работающих с использованием нейронных сетей.
9. Определить, к какому классу можно отнести перечисленные задачи. Какие группы методов или классы систем могут быть применены для их решения?

Пример типового домашнего задания (Модуль 1)

Тема: Системы счисления

Переведите данные числа из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную системы счисления. Вещественные числа перевести в новую систему счисления с точностью до четвертого знака.

Вариант	1	2	3	4	5
Числа	860	250	759	216	530
	78,15	57,17	82,21	33,38	25,27

Пример типового домашнего задания (Модуль 2)

Тема: Конечные автоматы

Напишите программу, реализующую автомат-замок. Автомат содержит не менее 2 состояний. Изобразить таблицы переходов и выходов автомата.

Пример типового домашнего задания (Модуль 3)

Тема: Задачи машинного обучения

Обучить классификатор на предоставленных наборах данных. Провести тестирование. Сделать выводы об эффективности классификатора.

Перечень вопросов к экзамену

1. Что такое система счисления? В чем отличие позиционной и непозиционной системы счисления? Примеры чисел в двоичной, восьмеричной, шестнадцатеричной системах счисления.
2. Правила перевода целых чисел из одной системы счисления в другую.

3. Правила перевода дробной части числа из одной системы счисления в другую.
4. Формы представления двоичных чисел. Прямой, обратный, дополнительный коды чисел.
5. Представление вещественного числа в форме с фиксированной и плавающей точкой.
6. Правила сложения в двоичной системе счисления.
7. Правила вычитания в двоичной системе счисления.
8. Правила умножения в двоичной системе счисления.
9. Количество информации и единицы ее измерения.
10. Кодирование и квантование сигналов по уровню и времени. Корректирующие коды.
11. Основные логические операции и функции алгебры логики.
12. Таблица истинности. Получение логической функции по ее таблице истинности.
13. Что называется высказыванием? Какие значения принимают высказывания? Связь высказываний с понятиями алгебры логики.
14. Минимизация функций алгебры логики.
15. Логические элементы и построение комбинационных схем.
16. Построение комбинационной схемы по заданной таблице истинности.
17. Полнота системы логических функций.
18. Понятие автомата. Способы представления конечного автомата.
19. В отличие автоматов Мили и Мура?
20. Варианты аппаратной и программной реализации автоматов.
21. Какие существуют варианты определения искусственного интеллекта?
22. Классы задач искусственного интеллекта и области их применения.
23. Машинное обучение: задачи, методы, области применения.
24. Существующие программные средства, основанные на методах машинного обучения.
25. Извлечение информации. Задачи и способы решения.
26. Нейронные сети. Принцип работы, задачи, области применения
27. Методы представления и обработки знаний. Понятия математической логики, нечеткой логики.
28. Что такое экспертная система? Каковы принципы работы экспертных систем? Приведите примеры использования таких систем.
29. Эволюционное моделирование. Генетические алгоритмы.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 4 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интегралы и дифференциальные уравнения»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Теория вероятностей и математическая статистика
- Математическая логика и исследование операций

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	51	51
Самостоятельная работа (СР)	**95**	**95**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	6.25	6.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	24	24
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Подготовка к контрольной работе	6	6
Другие виды самостоятельной работы	18.5	18.5
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Интегралы	22	34	0	42	ОПК-1	11	Контрольная работа Домашнее задание Рубежный контроль	7/12 4/7 10/16
								ИТОГО:	**21/35**
2	Дифференциальные уравнения	12	17	0	23	ОПК-1	17	Контрольная работа Домашнее задание Рубежный контроль	7/12 4/7 10/16
								ИТОГО:	**21/35**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**51**	**0**	**95**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Интегралы»**	
	Лекции	22
1.1	**Неопределенные интегралы** Первообразная, её свойства. Неопределенный интеграл, его свойства, связь с дифференциалом. Таблица основных неопределенных интегралов. Интегрирование подстановкой и заменой переменного. Интегрирование по частям. Рациональные дроби. Разложение правильной рациональной дроби на сумму. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование правильных и неправильных рациональных дробей.	5
1.2	**Определенные интегралы** Задачи, приводящие к неопределенному интегралу. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Теорема об интегрируемости кусочно-непрерывных функций. Геометрическая интерпретация определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Теоремы об оценке и о среднем значении. Определенный интеграл с переменным верхним пределом и теорема о его производной. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов подстановкой и по частям.	6
1.3	**Несобственные интегралы** Несобственные интегралы по бесконечному промежутку (1-го рода). Несобственные интегралы от неограниченных функций на отрезке (2-го рода). Признаки сходимости несобственных интегралов. Абсолютная и условная сходимости. Несобственные интегралы с несколькими особенностями.	5
1.4	**Приложения определенных интегралов** Вычисление площадей плоских фигур, ограниченных кривыми, заданными в декартовых координатах, параметрически и в полярных координатах. Вычисление объемов тел по площадям поперечных сечений и объемов тел вращения. Вычисление длины дуги кривой и площади поверхности вращения.	6
	Семинары	34
С1.1	Неопределенные интегралы	14
С1.2	Контрольная работа № 1	2
С1.3	Определенные интегралы	2
С1.4	Несобственные интегралы	4
С1.5	Приложения определенных интегралов	10
С1.6	Рубежный контроль № 1	2
	Самостоятельная работа	42
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	4.25
СР1.3	Выполнение домашнего задания	12
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.6	Другие виды самостоятельной работы	17
2	**«Дифференциальные уравнения»**	
	Лекции	12
2.1	**Дифференциальные уравнения первого и высших порядков**	4

	Дифференциальное уравнения (ДУ) первого порядка, его решения. Частные и общие решения. Интегральные кривые. Задача Коши для ДУ 1-го порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ. Геометрический смысл ДУ 1-го порядка. Метод изоклин. Дифференциальные уравнения *n*-го порядка, частные и общие решения. Задача Коши и ее геометрическая интерпретация ($n = 2$). Теорема Коши о существовании и единственности решения ДУ (без док-ва). Краевая задача. Понижение порядка некоторых типов ДУ n-го порядка.	
2.2	**Линейные дифференциальные уравнения** Линейные дифференциальные уравнения (ЛДУ) *n*-го порядка, однородные и неоднородные. Теорема о существовании и единственности решения. Дифференциальный оператор *L*[*y*], его свойства. Линейное пространство решений однородного ЛДУ (ОЛДУ). Линейно зависимые и независимые системы функций на отрезке. Определитель Вронского (вронскиан). Теорема о вронскиане системы линейно зависимых функций. Теорема о вронскиане системы линейно зависимых решений ОЛДУ. Теорема о структуре общего решения ОЛДУ. Размерность пространства решений ОЛДУ. Фундаментальная система решений ОЛДУ. Формула Остроградского-Лиувилля и ее следствия. Однородные ЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение ОЛДУ. Построение общего решения по корням характеристического уравнения. Неоднородные линейные ДУ (НЛДУ). Структура общего решения НЛДУ. Теорема о наложении частных решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.	6
2.3	**Системы дифференциальных уравнений** Нормальные системы ДУ. Задача и теорема Коши. Частные и общее решения. Системы линейных ДУ первого порядка. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Однородные системы ЛДУ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение системы. Построение общего решения по корням характеристического уравнения (вывод только для случая действительных и различных корней). Теорема о структуре общего решения неоднородной системы ЛДУ. Метод вариации постоянных.	2
	Семинары	17
С2.1	Дифференциальные уравнения первого и высших порядков	5
С2.2	Контрольная работа № 2	2
С2.3	Линейные дифференциальные уравнения	6
С2.4	Системы дифференциальных уравнений	2
С2.5	Рубежный контроль № 2	2
	Самостоятельная работа	23
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	2
СР2.3	Выполнение домашнего задания	12
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	1.5
З	**Экзамен**	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Агафонов С. А., Герман А. Д., Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник для втузов / Агафонов С. А., Герман А. Д., Муратова Т. В.; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 5-е изд., стер. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 347 с.: ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска; вып. 8). - Библиогр.: с. 335-337. - ISBN 978-5-7038-3537-1. - ISBN 978-5-7038-2484-2.
2. Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для втузов : в 4 ч. / Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В. [и др.] ; общ. ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр. - М. : Альянс, 2014. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа. - 2014. - 478 с. - Репринт. воспроизведение изд. 1993 г. - ISBN 978-5-91872-051-6.
3. Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для втузов : в 4 ч. / общ. ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр., стер. - М. : Альянс, 2016. Ч. 2 : Специальные разделы математического анализа / Болгов В. А., Ефимов А. В., Каракулин А. Ф. [и др.]. - 2016. - 364 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-90-1.
4. Зарубин В. С., Иванова Е. Е., Кувыркин Г. Н. Интегральное исчисление функций одного переменного : учебник для втузов / Зарубин В. С., Иванова Е. Е., Кувыркин Г. Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 527 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 6). - Библиогр.: с. 516-518. - ISBN 978-5-7038-3777-1. - ISBN 978-5-7038-3845-7.

Дополнительные материалы

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Дрофа, 2007. – 509 с.
2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. – М.: Дрофа, 2005. – 511 с.
3. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. Т. 1, 2. – М.: Юрайт, 2012. – 702, 720 с.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1, 2. – М.: Физматлит, 2009. – 646 с, 464 с.
5. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Астрель, 2006. – 495 с.
6. Пугачев О.В. Лекции по математическому анализу. Интегралы. – М.: Изд-во МГТУ, 2015. – 78 с. http://ebooks.bmstu.press/catalog/95/page3.html
7. Солдатенко И.Г., Фаликова И.Д. Несобственные интегралы. – М.: Изд-во МГТУ, 2015. – 40 с. http://ebooks.bmstu.press/catalog/95/page2.html
8. Ахметова Ф.Х., Добрица Б.Т., Сырцов А.В. Неопределенный интеграл. – М.: Изд-во МГТУ, 2008. – 52 с.
9. Ахметова Ф.Х., Власов П.А. MathCAD. Решение задач математического анализа: интегрирование. – М.: Изд-во МГТУ, 2008. – 36 с. http://ebooks.bmstu.press/catalog/95/page5.html
10. Кандаурова И.Е., Миткин В.В., Шишкина С.И. Дифференциальные уравнения первого порядка. – М.: Изд-во МГТУ, 2008. – 48 с. http://ebooks.bmstu.press/catalog/95/page5.html
11. Галкин С.В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения. – М.: Изд-во МГТУ, 2007. – 164 с. http://ebooks.bmstu.press/catalog/95/page6.html

12. Минеева О.М., Неклюдов А.В., Скуднева О.В. Несобственные интегралы. Методические указания к выполнению домашнего задания. – М.: Изд-во МГТУ, 2003. – 41 с.
13. Копаев А.В., Маркелов Г.Е., Тесалина А.А. Определенный интеграл. Методические указания к выполнению домашнего задания. – М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 69 с.
14. Добрица Б.Т., Янов И.О. Системы дифференциальных уравнений: Метод. указания к выполнению типового расчета. – М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 42 с.
15. Казанджан Г.П., Савин А.С., Филиновский А.В. Системы дифференциальных уравнений и элементы теории устойчивости: Методические .указания к выполнению домашнего задания. – М.: Изд-во МГТУ, 2002. – 28 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Вся математика в одном месте: http://www.allmath.ru
– Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Интегралы и дифференциальные уравнения»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	• Контрольные работы № 1,№ 2 • Домашние задания № 1, № 2 • Рубежные контроли № 1, № 2 • Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания контрольной работы – КР№1 (минимальный балл - 7, максимальный балл -12):

От 7 до 12 баллов: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за в целом правильное и точное решение задач контрольной работы, если при этом он набрал необходимую сумму баллов по результатам решения 8 задач.

От 0 до 6 баллов: ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за решение задач с ошибками или отсутствие правильного решения.

Критерии оценивания контрольной работы – КР№2 (минимальный балл - 7, максимальный балл -12):

От 7 до 12 баллов: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за в целом правильное и точное решение задач контрольной работы, если при этом он набрал необходимую сумму баллов по результатам решения 4 задач, каждая из которых оценивается по 3 балла.

От 0 до 6 баллов: ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за решение задач с ошибками или отсутствие правильного решения.

Критерии оценивания домашних заданий – **ДЗ№1, ДЗ№2 (минимальный балл - 4, максимальный балл -7):**

От 4 до 7 баллов: задание выполнено более, чем на 60%; показано глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; хорошее оформление работы; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента.

От 0 до 3 баллов: задание выполнено менее, чем на 60%; в работе показано отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания рубежных контролей – РК№1, РК№2 (минимальный балл - 10, максимальный балл -16):

От 10 до 16 баллов: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на 2 теоретических вопроса и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать отличные знания теоретического материала лекций, применить различные методы решения задач, выбирая наиболее оптимальные, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета.

От 0 до 9 баллов: ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные в билете теоретические вопросы и отсутствие решения задач.

Критерии оценивания на экзамене:

От 27 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 23 до 26 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 18 до 22 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
11	1. Интегралы	Контрольная работа	7/12
		Домашнее задание	4/7
		Рубежный контроль	10/16
		ИТОГО	**21/35**
17	2. Дифференциальные уравнения	Контрольная работа	7/12
		Домашнее задание	4/7
		Рубежный контроль	10/16
		ИТОГО	**21/35**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- типовые примеры задач контрольных работ;
- типовые примеры задач домашних заданий;
- типовые примеры заданий рубежных контролей;
- перечень типовых вопросов и задач к экзамену;
- макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Сформулировать теоремы: признаки сходимости несобственных интегралов 1-го и 2-го родов. Дать определение определенного интеграла, объяснить его механический и геометрический смысл.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Решить задачу Коши $y'\operatorname{ctg} x + y = 2, \quad y(0) = -1$. Найти общее решение дифференциального уравнения. $2y'' + 5y' = x - \sin\frac{5x}{2} + e^{\frac{5x}{2}}$

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Доказать правила подведения под знак дифференциала, замены переменной и вывести формулу интегрирования по частям для определенного интеграла. Вывести формулы для площади плоской фигуры в декартовой и полярной системах координат.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач контрольных работ
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач домашних заданий
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры заданий рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень типовых вопросов и задач к экзамену, макет экзаменационного билета

Типовые примеры задач контрольной работы - КР№1
«Техника интегрирования»

Вариант 1

Найти неопределенные интегралы:

1. $\int \frac{x^2 dx}{(8x^3+27)^{\frac{2}{3}}}$ **2.** $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\cos 2x}}$ **3.** $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$ **4.** $\int \frac{x-4}{\sqrt{4x^2+4x+5}} dx$ (по 1 баллу)

5. $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)^2} dx$ **6.** $\int \frac{\sin^3 3x}{\cos^7 3x} dx$ **7.** $\int \frac{dx}{\sin x \cos^3 x}$ **8.** $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{1+\sqrt[3]{x^2}} dx$ (по 2 балла)

Типовые примеры задач контрольной работы - КР№ 2
«Дифференциальные уравнения первого порядка»

Вариант 1

Классифицировать каждое из уравнений и найти его общий интеграл:

1. $(2e^y - x)y' = 1$ (3 балла)

2. $y' + \dfrac{xy}{1-x^2} = \arcsin x + x$ (3 балла)

Классифицировать каждое из уравнений и решить задачу Коши:

3. $y' \operatorname{ctg} x + y = 2, \quad y(0) = -1$ (3 балла)

4. $y' + y = e^{\frac{x}{2}}\sqrt{y}, \quad y(0) = \dfrac{9}{4}$ (3 балла)

Типовые примеры задач домашнего задания - ДЗ№1
«Приложения определенного интеграла»

Вариант 1

1. Вычислить площадь фигуры, которая расположена на плоскости *Oxy* и ограничена линиями $y = 2\sqrt{x} - 1$, $y = x - 1$. (1 балл)

2. Фигура, расположенная на плоскости *XOY*, и ограниченная линиями $y = \arcsin x$, $y = (\pi/2)\sqrt[3]{x}$ вращается вокруг оси. *OY*. Вычислить объём полученного тела вращения. (1 балл)

3. Вычислить длину дуги кривой $x = 2 - 2\cos t,\ y = 2\sin t,\ 0 \le t \le \pi$. (2 балла)

4. Вычислить площадь поверхности, полученной при вращении линии $y = \sqrt{e^x + 1}$ вокруг оси *OX*. (1 балл)

5. Исследовать на сходимость: $\displaystyle\int_1^{+\infty} \frac{\cos e^{-x}}{x^2}\,dx$ (1 балл)

6. Исследовать на сходимость: $\displaystyle\int_0^1 \frac{e^{\sin x}}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$ (1 балл)

Типовые примеры задач домашнего задания - ДЗ№2
«Дифференциальные уравнения высших порядков»

Вариант 1

1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$y''(y+1)^2 = (y'+1)^2 y'$$

(1 балл)

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям

$$y'' - \frac{y'}{x} - \frac{x^2}{y'} = 0, \quad y(1) = \frac{4}{15},\ y'(1) = 1$$

(1 балл)

3. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$2y'' + 5y' = x - \sin\frac{5x}{2} + e^{\frac{5x}{2}}$$

(2 балла)

4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям

$$2y'' - 5y' - 3y = e^{3x}, \quad y(0) = 0, y'(0) = \frac{8}{7}$$

(1 балл)

5. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка, если известно одно частное решение $y_1(x)$ соответствующего однородного уравнения

$$12x^2y'' + 5xy' + y = \sqrt[3]{x} + \sqrt[4]{x}, \quad y_1(x) = \sqrt[4]{x}$$

(2 балла)

Типовые примеры заданий рубежного контроля - РК№1
«Приложения определенного интеграла»

Вариант 1

Теория:

1. Сформулировать определение первообразной. (1 балл)
2. Сформулировать и доказать теорему о производной интеграла с переменным верхним пределом. (3 балла)

Задачи:

1. Найти площадь фигуры, расположенной внутри кривой $\rho = 1 + \cos\varphi$ и вне кривой $\rho = \sqrt{3}\sin\varphi$. (3 балла)
2. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси *OX* фигуры, ограниченной линиями $y = xe^x,\ x = 1,\ y = 0$. (3 балла)
3. Найти площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси *OY* области, ограниченной линиями $y = \sqrt{2x},\ y = x$. (2 балла)
4. Исследовать на сходимость:
$$\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{\ln x}}$$ (2 балла)
5. Исследовать на сходимость:
$$\int_0^1 \frac{e^{\sin x}}{\sqrt{1-x^2}}\,dx$$ (2 балла)

Типовые примеры заданий рубежного контроля - РК№2
«Дифференциальные уравнения высших порядков»

Вариант 1

Теория:

1. Сформулировать определение фундаментальной системы решений линейного однородного ОДУ. (1 балл)
2. Сформулировать и доказать теорему о вронскиане системы линейно независимых частных решений линейного однородного ОДУ. (3 балла)

Задачи:

1. Составить линейное неоднородное дифференциальное уравнение, общее решение которого имеет вид: y = C cos x + 1. (2 балла)
2. Найти решение задачи Коши:
$$4y^3y'' = y^4 - 1,\ y(0) = 1,\ y'(0) = \frac{1}{\sqrt{2}}.$$ (3 балла)
3. Найти общее решение ОДУ:
$$y'' - 4y' + 4y = \frac{e^{2x}}{x}$$ (3 балла)
4. Найти общее решение ОДУ:
$$y'' + 2y' - 3y = e^x + x$$ (4 балла)

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Сформулировать определение первообразной. Сформулировать свойства первообразной и неопределенного интеграла.
2. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей.
3. Сформулировать свойства определенного интеграла. Доказать теорему о сохранении определенным интегралом знака подынтегральной функции.
4. Сформулировать свойства определенного интеграла. Доказать теорему об оценке определенного интеграла.
5. Сформулировать свойства определенного интеграла. Доказать теорему об оценке модуля определенного интеграла.
6. Сформулировать свойства определенного интеграла. Доказать теорему о среднем для определенного интеграла.
7. Сформулировать определение интеграла с переменным верхним пределом. Доказать теорему о производной от интеграла по его верхнему пределу.
8. Сформулировать свойства определенного интеграла. Вывести формулу Ньютона-Лейбница.
9. Сформулировать и доказать теорему об интегрировании подстановкой для определенного интеграла.
10. Сформулировать и доказать теорему об интегрировании по частям для определенного интеграла.
11. Сформулировать свойства определенного интеграла. Интегрирование периодических функций, интегрирование четных и нечетных функций на отрезке, симметричном относительно начала координат.
12. Сформулировать определение несобственного интеграла 1-го рода. Сформулировать и доказать признак сходимости по неравенству для несобственных интегралов 1-го рода.
13. Сформулировать определение несобственного интеграла 1-го рода. Сформулировать и доказать предельный признак сравнения для несобственных интегралов 1-го рода.
14. Сформулировать определение несобственного интеграла 1-го рода. Сформулировать и доказать признак абсолютной сходимости для несобственных интегралов 1-го рода.
15. Сформулировать определение несобственного интеграла 2-го рода и признаки сходимости таких интегралов.
16. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла площади фигуры в декартовой системе координат.
17. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла площади фигуры в полярной системе координат.
18. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла объема тела вращения в декартовой системе координат.
19. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла длины дуги кривой в декартовой системе координат.
20. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла длины дуги кривой в полярной системе координат.
21. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка методом Бернулли и методом Лагранжа.

22. Сформулировать теорему Коши о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-го порядка. Интегрирование дифференциальных уравнений n-порядка, допускающих понижение порядка.
23. Сформулировать теорему Коши о существовании и единственности решения дифференциального уравнения n-го порядка. Доказать свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
24. Сформулировать определения линейно зависимой и линейно независимой систем функций. Сформулировать и доказать теорему о вронскиане линейно зависимых функций.
25. Сформулировать определения линейно зависимой и линейно независимой систем функций. Сформулировать и доказать теорему о вронскиане системы линейно независимых частных решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
26. Сформулировать и доказать теорему о существовании фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
27. Сформулировать и доказать теорему о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.
28. Вывести формулу Остроградского-Лиувилля для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.
29. Вывести формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка при одном известном частном решении.
30. Сформулировать и доказать теорему о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения n-го порядка.
31. Вывести формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения.
32. Вывести формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами в случае комплексных корней характеристического уравнения.
33. Частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида (являющейся квазиполиномом). Сформулировать и доказать теорему о наложении частных решений.
34. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для нахождения решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка и вывод системы соотношений для варьируемых переменных.
35. Сформулировать определение дифференциального уравнения n-го порядка, разрешенного относительно старшей производной, и сформулировать задачу Коши для такого уравнения. Описать метод сведения этого уравнения к нормальной системе дифференциальных уравнений.
36. Сформулировать задачу Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений и теорему Коши о существовании и единственности решения этой задачи. Описать метод сведения нормальной системы к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.
37. Сформулировать определение первого интеграла нормальной системы дифференциальных уравнений. Описать методы нахождения первых интегралов и их применение для решения системы дифференциальных уравнений.

Типовые примеры задач для подготовки к экзамену

1. Найти неопределенный интеграл:

1.1. $\int \frac{x^2 dx}{(8x^3+27)^{\frac{2}{3}}}$ 1.2. $\int \frac{\cos x\, dx}{\sqrt{\cos 2x}}$ 1.3. $\int \frac{\ln x}{x^3} dx$ 1.4. $\int \frac{x-4}{\sqrt{4x^2+4x+5}} dx$

1.5. $\int \frac{x}{(x+1)(x+2)^2} dx$ 1.6. $\int \frac{\sin^3 3x}{\cos^7 3x} dx$ 1.7. $\int \frac{dx}{\sin x \cos^3 x}$ 1.8. $\int \frac{\sqrt[3]{x}}{1+\sqrt[3]{x^2}} dx$

2. Приложения определенного интеграла:

2.1. Вычислить площадь фигуры, которая расположена на плоскости *Oxy* и ограничена линиями $y = 2\sqrt{x} - 1$, $y = x - 1$.

2.2. Фигура, расположенная на плоскости *XOY*, и ограниченная линиями $y = \arcsin x$, $y = (\pi/2)\sqrt[3]{x}$ вращается вокруг оси. *OY*. Вычислить объём полученного тела вращения.

2.3. Вычислить длину дуги кривой $x = 2 - 2\cos t,\ y = 2\sin t,\ 0 \le t \le \pi$.

2.4. Вычислить площадь поверхности, полученной при вращении линии $y = \sqrt{e^x + 1}$ вокруг оси *OX*.

2.5. Найти площадь фигуры, расположенной внутри кривой $\rho = 1 + \cos\varphi$ и вне кривой $\rho = \sqrt{3}\sin\varphi$.

2.6. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси *OX* фигуры, ограниченной линиями $y = xe^x,\ x = 1,\ y = 0$.

2.7. Найти площадь поверхности, образованной вращением вокруг оси *OY* области, ограниченной линиями $y = \sqrt{2x},\ y = x$.

3. Исследовать сходимость несобственного интеграла:

3.1. $\int_1^{+\infty} \frac{\cos e^{-x}}{x^2} dx$ 3.2. $\int_0^1 \frac{e^{\sin x}}{\sqrt{1-x^2}} dx$ 3.3. $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{\ln x}}$

4. Решить дифференциальное уравнение:

4.1. $y''(y+1)^2 = (y'+1)^2 y'$ 4.2. $y'' - 4y' + 4y = \frac{e^{2x}}{x}$

5. Указать вид общего решения без вычисления коэффициентов:

5.1. $2y'' + 5y' = x - \sin\frac{5x}{2} + e^{\frac{5x}{2}}$ 5.2. $y'' + 2y' - 3y = e^x + x$

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля(включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются контрольная работа, домашнее задание и рубежный контроль.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Линейная алгебра и функции нескольких переменных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

Предел и непрерывность функций нескольких переменных 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Прикладные методы оптимизации
- Математическая логика и исследование операций.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	12	12
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	46.5	46.5
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Линейная алгебра	20	20	0	45	ОПК-1	10	Домашнее задание Рубежный контроль	9/15 21/35
								ИТОГО:	**30/50**
2	Функции нескольких переменных	14	14	0	31	ОПК-1	17	Рубежный контроль Контрольная работа	21/35 9/15
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**0**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»**	
	Лекции	**20**
1.1	**Линейные пространства** Аксиоматика линейного пространства. Примеры линейных пространств. Следствия из аксиом. Линейные комбинации векторов, линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости векторов. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. Размерность линейного пространства. Определение базиса и размерности линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Матрица перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Подпространства линейных пространств, их свойства, размерность. Линейная оболочка системы векторов. Ранг системы векторов.	3
1.2	**Евклидовы пространства** Скалярное произведение, аксиомы скалярного произведения. Евклидово пространство. Примеры. Неравенство Коши — Буняковского. Норма вектора, неравенство треугольника. Ортогональная система векторов, ее линейная независимость. Существование ортонормированного базиса (процедура ортогонализации Грама — Шмидта). Матрица Грама и её свойства.	2
1.3	**Линейные операторы** Понятие линейного оператора. Примеры. Матрица линейного оператора, ее преобразование при замене базиса, инвариантность ее определителя. Подобные матрицы. Действия над линейными операторами и соответствующие действия с их матрицами. Подобные матрицы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен, его инвариантность относительно базиса. Свойство множества собственных векторов, отвечающих одному и тому же собственному значению. Алгебраическая и геометрическая кратности собственного значения, связь между ними (без док-ва). Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Существование базиса из собственных векторов в случае действительных и некратных корней характеристического уравнения. Матрица линейного оператора в базисе из собственных векторов. Линейные операторы в евклидовых пространствах. Сопряженный оператор и его матрица в ортонормированном базисе. Самосопряженный оператор. Свойства собственных значений и собственных векторов самосопряженного оператора. Существование в евклидовом пространстве ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора. Ортогональные матрицы и их свойства. Ортогональные операторы и их матрицы. Приведение матрицы	9

	самосопряженного оператора к диагональному виду с помощью ортогонального преобразования.	
1.4	**Квадратичные формы** Квадратичные формы. Координатная и матричная формы записи. Преобразование квадратичной формы при замене базиса. Ранг квадратичной формы, его независимость от выбора базиса. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра. Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Приведение общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.	6
	Семинары	**20**
С1.1	Линейное пространство. Линейная зависимость. Базис и размерность пространства. Переход к новому базису. Ранг системы векторов. Линейная оболочка системы векторов. Подпространство линейного пространства.	4
С1.2	Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации.	2
С1.3	Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Действия над линейными операторами. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Диагонализация симметричных матриц ортогональным преобразованием.	6
С1.4	Квадратичные формы, критерий Сильвестра. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональным преобразованием. Приведение кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.	6
С1.5	Рубежный контроль №1.	2
	Самостоятельная работа	**45**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.5
СР1.3	Выполнение домашнего задания	12
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	25
2	**«ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ»**	
	Лекции	**14**
2.1	**Предел и непрерывность функций нескольких переменных** Функция нескольких переменных (ФНП) как отображение вида $\mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$. График ФНП. Примеры ФНП и их геометрическое представление. Линии (поверхности) уровня. Окрестности, открытые, замкнутые и ограниченные множества в $\mathbb{R}^n$. Связные множества, области. Предел ФНП. Бесконечно малые и бесконечно большие ФНП. Непрерывность ФНП в точке, на множестве. Свойства ФНП, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве в $\mathbb{R}^n$.	2
2.2	**Дифференцирование функций нескольких переменных** Частные производные ФНП и их геометрическая интерпретация для $n = 2$. Дифференцируемые ФНП. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Восстановление функции	8

	по ее полному дифференциалу. Дифференцируемость сложной функции. Частная и полная производные ФНП. Инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Матрица Гессе. Теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Неявно заданные функции. Теорема о неявной функции. Производная ФНП по направлению. Градиент функции и его свойства. Уравнения касательной и нормали к линии уровня функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	
2.3	**Экстремумы функций нескольких переменных** Экстремум ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП. Частный случай — функция двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.	4
	Семинары	**14**
С2.1	Функции нескольких переменных, их область определения. Геометрическое представление ФНП. Линии и поверхности уровня. Предел, непрерывность, точки и линии разрыва.	2
С2.2	Частные производные. Дифференциал ФНП. Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Производная по направлению. Градиент ФНП. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	6
С2.3	Исследование ФНП на экстремумы. Безусловный и условный экстремумы ФНП.	4
С2.4	Рубежный контроль №2.	2
	Самостоятельная работа	**31**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	21.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для втузов : в 4 ч. / общ. ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр., стер. - М. : Альянс, 2016. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа / Болгов В. А., Демидович Б. П., Ефимов А. В. [и др.]. - 2016. - 478 с. : ил. - ISBN 978-5-91872-051-6.
2. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Линейная алгебра : учебник для втузов / Канатников А. Н., Крищенко А. П. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 335 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 4). - Библиогр.: с. 326-327. - ISBN 5-7038-2709-4.
3. Канатников А. Н., Крищенко А. П., Четвериков В. Н. Дифференциальное исчисление функций многих переменных : учебник для втузов / Канатников А. Н., Крищенко А. П., Четвериков В. Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 455 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 5). - Библиогр.: с. 443-445. - ISBN 978-5-7038-3014-7.

Дополнительные материалы

1. Попов В.С. Линейная алгебра: учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 251 с.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2005.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т. 1. – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 416 с.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2007. – 278 с.
5. Беклемишева Л.А., Петрович Ю.А., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. – М.: Наука, 2003. – 494 с.
6. Сборник задач по линейной алгебре / Под ред. С.К. Соболева. – М.: Изд-во МГТУ им, Н.Э. Баумана, 1991. – 154 с.
7. Ильичев А.Т., Крапоткин В.Г., Савин А.С. Линейные операторы. Методические указания к выполнению типового расчета. – М.: МГТУ, 2003. – 36 с.
8. Пугачев О.В., Стась Г.П, Чередниченко А.В. Квадратичные формы и их геометрические приложения. Методические указания к выполнению типового расчета. – М.: МГТУ, 2004. – 59 с.
9. Гришина Г.В., Демин А.И., Михайлова О.В. Функции многих переменных. Методические указания к выполнению домашнего задания. – М.: МГТУ, 2003. – 44 с.
10. Дерябина Г.С., Чуев В.Ю. Вектор-функция нескольких переменных. – М: МГТУ, 2002. – 26 с.
11. Сидняев Н.И.. Феоктистов В.В. Линейные и евклидовы пространства. – М,: МГТУ им. Баумана, 2008.
12. Павельева Е.Б., Томашпольский В.Я. Линейная алгебра. Методические указания к выполнению типового расчета (ЭУИ). – М.: МГТУ им. Баумана, 2010.
13. Феоктистов В.В., Сидняев Н.И. Линейные и евклидовы пространства. Методические указания к выполнению домашнего задания. ─ М.:МГТУ, 2008. -71 с.
14. Дубограй И.В., Скуднева О.В. "Линейные операторы и их собственные векторы". Методические указания к выполнению типового расчёта. М. Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – 32 с.
15. Дубограй И.В., Левина А.И., Скуднева О.И. Функции нескольких переменных" ЭУИ: методические указания к выполнению домашнего задания. М. МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2010. http://wwwcdl.bmstu.ru/fn11/
16. Попов В.С. Задачи на экстремум функции многих переменных: методические указания к решению задач и подготовке к зачету по курсу «Высшая математика». М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 32 с.
17. Ефремова С.Н., Косова А.В. Функции нескольких переменных: методические указания к решению задач и подготовке к рубежному контролю. М. Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 52 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Вся математика в одном месте: http://www.allmath.ru
– Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Линейная алгебра и функции нескольких переменных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....9

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	• Домашнее задание • Контрольная работа • Рубежные контроли №1, № 2

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания (минимальный балл - 9, максимальный балл -15): *От 9 до 15 баллов и/или «зачтено»:* задание выполнено более, чем на 60%, показано глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее; защита показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента; *От 0 до 8 баллов и/или «незачет»:* задание выполнено менее, чем на 60%, на вопросы преподавателя по теме домашнего задания получен отказ от ответа; показано отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.
Критерии оценивания контрольной работы (минимальный балл - 9, максимальный балл -15): *От 9 до 15 баллов и/или «зачтено»:* ставится студенту за в целом правильное и точное решение задач контрольной работы, если при этом он набрал необходимую сумму баллов по результатам решения 5 задач, каждая из которых оценивается по 3 балла. *От 0 до 8 баллов и/или «незачет»:* ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%, за решение задач с ошибками или отсутствие правильного решения.
Критерии оценивания сдачи рубежного контроля №1 (минимальный балл - 21, максимальный балл -35): Вариант билета состоит из двух частей: **часть А** и **часть Б**. *21 балл и/или «зачтено»:* ставится студенту за выполнение **части А**, то есть необходимо ответить хотя бы на 1 из 2 теоретических вопросов и решить правильно не менее 3 задач из 4 в части А. *От 22 до 35 баллов и/или «зачтено»*: ставится студенту за выполнение **части Б** – повышенной сложности, причем засчитывается, только если выполнена часть А; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретический вопрос билета и правильное, точное решение задачи; студент должен продемонстрировать отличное знание материала лекций, учебника и дополнительной литературы. *От 0 до 20 баллов и/или «незачет»:* ставится студенту за отсутствие ответов на поставленные в билете вопросы (или за ответы не на тему вопросов) и отсутствие решения задач в **части А**. **Критерии оценивания сдачи рубежного контроля №2 (минимальный балл - 21, максимальный балл -35):** Вариант билета состоит из двух частей: **часть А** и **часть Б**. *21 балл и/или «зачтено»:* ставится студенту за выполнение **части А**, то есть необходимо ответить хотя бы на 2 из 3 теоретических вопросов и решить правильно не менее 2 задач из 3 в части А. *От 22 до 35 баллов и/или «зачтено»*: ставится студенту за выполнение **части Б** – повышенной сложности, причем засчитывается, только если выполнена часть А; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретический вопрос билета и правильное, точное решение задачи; студент должен продемонстрировать отличное знание материала лекций, учебника и дополнительной литературы. *От 0 до 20 баллов и/или «незачет»:* ставится студенту за отсутствие ответов на поставленные в билете вопросы (или за ответы не на тему вопросов) и отсутствие решения задач в **части А**.

Критерии оценивания зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы.
Билет включает 5 заданий (2 вопроса и 3 задачи). Каждое задание оценивается следующим образом:
От 12 до 20 баллов: ставится студенту, если задание выполнено более, чем на 60%; за правильный, полный и глубокий ответ на теоретические вопросы и правильное, точное решение задач билета; при этом студент должен продемонстрировать знание теоретического материала лекций, умение применять изученные методы решения задач, показать знание основных формул, необходимых при решении задач билета.
От 0 до 11 баллов: ставится студенту, если задание выполнено менее, чем на 60%; за отсутствие ответа на поставленные теоретические вопросы и отсутствие решения задач.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
10	1. Линейная алгебра	Домашнее задание	9/15
		Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Функции нескольких переменных	Рубежный контроль	21/35
		Контрольная работа	9/15
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- типовые примеры задач домашнего задания;
- типовые примеры задач контрольной работы;
- типовые примеры заданий рубежных контролей;
- типовые примеры вопросов и задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	1. Дать определение линейного пространства, сформулировать следствия из его аксиом, привести примеры. 2. Дать определения линейно зависимой и линейно независимой систем векторов линейного пространства. Сформулировать критерий линейной зависимости. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов. 3. Дать определения базиса и размерности линейного пространства. Связь между этими понятиями. Привести примеры. Сформулировать теорему о единственности разложения по базису вектора линейного пространства. Линейные операции с векторами в координатной форме. 4. Дать определение ортогональной матрицы. Сформулировать ее свойства. Дать определение ранга квадратичной формы. Сформулировать закон инерции квадратичных форм.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Квадратичная форма в некотором ортонормированном базисе имеет вид $2x^2+3y^2+3z^2-2xy$. Найти ортогональное преобразование, приводящее квадратичную форму к каноническому виду. Написать этот канонический вид. 2. В точке M (2; 1; 1;) найдите градиент и производную по направлению $\overline{MN}$ функции $u=x+\ln(z^2+y^2)$, если N (0; 2; -1), а также максимальное значение производной по направлению в точке M. 3. Найдите условные экстремумы функции $z=x^2+y^2$ при условии $\frac{x}{2}+\frac{y}{3}-1=0$. 4. Для функции $z=x^2y-z+xz^2$ в точке $M(1;0;2)$ найти наибольшее значение производной по направлению. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2+y^2+(x-z)^3+4x-3y+z-4=0$ в точке $M(1;1;1)$.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач домашнего задания
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач контрольной работы
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры заданий рубежных контролей
Зачет для ликвидации академической задолженности или академической разницы	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры вопросов и задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

Типовые примеры задач домашнего задания

Модуль 1 «Линейная алгебра»

Часть 1 «Линейные и евклидовы пространства»

Задача 1. Рассматривая векторы $\overline{e_1} = (2; -1; 1), \overline{e_2} = (2; 0; 2), \overline{e_3} = (3; 0; 1)$ как новый базис в $\mathbb{R}^3$, вычислите

а) координаты вектора $\overline{b}$ в исходном базисе, зная его координаты в новом базисе $(2; 0; 1)$;

б) координаты вектора $\overline{c}$ в новом базисе, зная его координаты в исходном базисе $(9; -3; 8)$

.

Задача 2. Даны координаты векторов в некотором ортонормированном базисе:
$\overline{a_1} = (4; 0; 3; 0), \overline{a_2} = (1; 0; 7; 0), \overline{a_3} = (-1; 5; -7; 0), \overline{a_4} = (1; 5; 7; 5)$.
Применяя процесс ортогонализации, ортонормируйте эту систему векторов.

Часть 2 «Линейные операторы и квадратичные формы»

Задача 3. Найдите собственные значения и собственные векторы линейного оператора, заданного в некотором базисе матрицей $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задача 4. Приведите матрицу $A = \begin{pmatrix} 5 & -2 & 4 \\ -2 & 8 & 2 \\ 4 & 2 & 5 \end{pmatrix}$ к диагональному виду и укажите матрицу перехода.

Задача 5. Приведите квадратичную форму $-x_1^2 - 44x_2^2 + 17x_3^2 + 14x_1x_2 - 2x_1x_3 - 34x_2x_3$ к каноническому виду методом Лагранжа.

Задача 6. Приведите квадратичную форму $3x_1^2 + 4x_2^2 + 5x_3^2 + 4x_1x_2 - 4x_2x_3$ к каноническому виду ортогональным преобразованием.

Задача 7. Уравнение (а) кривой второго порядка на плоскости Oxy и уравнение (б) поверхности второго порядка в пространстве Oxyz приведите к каноническому виду, указав:

1. одно из преобразований перехода от заданной прямоугольной декартовой системы координат к канонической системе координат (собственные числа матрицы квадратичной формы расположите в порядке возрастания),
2. канонический вид уравнения кривой (а) и поверхности (б), значения всех параметров, характеризующих кривую и поверхность,
3. на плоскости Oxy постройте каноническую систему координат, кривую (а) и найдите в системе Oxy для центральной кривой координаты центра, вершин , фокусов, уравнения асимптот (для гиперболы), а для параболы – координаты вершины, фокуса, уравнения директрисы,
4. в канонической системе координат постройте поверхность (б), используя метод сечений.

а) $8xy - 16x^2 - y^2 + 6\sqrt{17}x - 10\sqrt{17}y + 51 = 0$, б) $x^2 + 2y^2 + 2z^2 + 6xz - 4x + 2\sqrt{2}y - 2\sqrt{2}z + 25 = 0$.

Типовые примеры задач контрольной работы
Модуль 2 «Функции нескольких переменных»

Примерный вариант № 1

1. (*3 балла*) Найти и изобразить область определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{2x^2 - y^2}}$; найти и изобразить линию уровня этой функции, проходящую через точку $(3, 3)$.
2. (*3 балла*) Для функции $u = \sin x \cos y + \sin y \cos z + \sin z \cos x$ в точке $M(0, 0, 0)$ найти градиент и производную в направлении вектора $\mathbf{l} = 2\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + \mathbf{k}$.
3. (*3 балла*) Существует ли предел $\lim\limits_{\substack{x \to 0 \\ y \to 0}} \frac{x+y}{x-y}$? Ответ обосновать.
4. (*3 балла*) Вычислить все частные производные второго порядка от функции $u = \ln(x + \sqrt{y + z}) + z/x$.
5. (*3 балла*) Неявная функция $z(x, y)$ в окрестности точки $(1, 1, 1)$ задана уравнением

$$\ln x + \ln y + \ln z = 2z - 2.$$

Найти дифференциал функции z в точке $(1, 1)$. С помощью найденного выражения вычислить приближённо $z(1{,}1; 1{,}1)$.

Примерный вариант № 2

1. (*3 балла*) Найти и изобразить поверхность уровня функции $u = 7x^2 + 5y^2 + 3z^2$, проходящую через точку $(-3, 3, -3)$.
2. (*3 балла*) Для функции $z = y^2 e^{x/y}$ в точке $M(3, 1)$ найти градиент и производную в направлении вектора $\mathbf{l} = -\mathbf{i} + \mathbf{j}$.
3. (*3 балла*) Существует ли предел $\lim\limits_{\substack{x \to 0 \\ y \to 0}} \exp(-\frac{1}{x^2 + y^2})$? Ответ обосновать.
4. (*3 балла*) Найти частные производные z'_x и z'_y функции $z = f(u(x, y), v(x, y))$, если $f = \operatorname{arctg}(u/v)$, $u = x^2 + y^2$, $v = xy$.
5. (*3 балла*) Неявная функция $z(x, y)$ в окрестности точки $(1, -2, 1)$ задана уравнением

$$x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz.$$

Найти дифференциал функции z в точке $(1, -2)$. С помощью найденного выражения вычислить приближённо $z(0{,}9; -1{,}8)$.

Типовые примеры заданий рубежного контроля (РК № 1)
Модуль 1 «Линейная алгебра»

Примерный вариант билета рубежного контроля

Часть А

необходимо ответить хотя бы на 1 вопрос и решить не менее 3 задач;
оценка 21 балл

Теория

1. Дать определение скалярного произведения и евклидова пространства.
2. Сформулировать теорему о существовании для самосопряжённого оператора ортонормированного базиса, в котором его матрица имеет простой вид.

Задачи

3. Вектор $\boldsymbol{c} \in \mathbb{R}^2$ имеет координаты $(1,-2)^T$ в базисе $\boldsymbol{a}_1 = (3,1)^T$, $\boldsymbol{a}_2 = (1,1)^T$. Найти его координаты в базисе $\boldsymbol{b}_1 = (3,2)^T$, $\boldsymbol{b}_2 = (5,4)^T$.
4. В базисе $\boldsymbol{e}_1$, $\boldsymbol{e}_2$ пространства $\mathbb{R}^2$ квадратичная форма Q записывается как $Q(x_1,x_2) = 4x_1^2 - 2x_1x_2 - x_2^2$. Найти выражение $Q(y_1,y_2)$ этой квадратичной формы в базисе $\boldsymbol{e}'_1 = \boldsymbol{e}_1 + 2\boldsymbol{e}_2$, $\boldsymbol{e}'_2 = 2\boldsymbol{e}_1 + 3\boldsymbol{e}_2$.
5. Найти матрицу линейного оператора $A\colon \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ в стандартном базисе $\boldsymbol{e}_1$, $\boldsymbol{e}_2$, если A переводит векторы $\boldsymbol{a}_1 = (8,-5)^T$, $\boldsymbol{a}_2 = (-3,2)^T$ в векторы $\boldsymbol{b}_1 = (-5,4)^T$, $\boldsymbol{b}_2 = (7,-3)^T$ соответственно.
6. С помощью критерия Сильвестра определить, является ли квадратичная форма $-2x_1^2 + 2x_1x_4 - 3x_2^2 + 2x_2x_3 - 3x_3^2 - 2x_4^2$ положительно определённой, отрицательно определённой, неопределённой.

Часть Б

засчитывается, только если выполнена часть А;
необходимо решить задачу; оценка 5–14 баллов

Теория

7. Доказать инвариантность характеристического уравнения линейного оператора и инвариантность следа матрицы.

Задача

8. Привести кривую $9x^2 - 12xy + 4y^2 - 6\sqrt{13}x + 4\sqrt{13}y = 0$ к каноническому виду. Указать соответствующее преобразование координат. Построить кривую в исходной системе координат.

Типовые примеры заданий рубежного контроля (РК № 2)
Модуль 2 «Функции нескольких переменных»

Примерный вариант билета рубежного контроля

Часть А

необходимо ответить хотя бы на 2 вопроса и решить не менее 2 задач;
оценка 21 балл

Теория

1. Дать определение предельной точки, граничной точки множества, замкнутого множества в $\mathbb{R}^n$.

2. Записать формулы для вычисления частных производных сложной функции вида $z = f(u(x,y), v(x,y))$.

3. Сформулировать необходимые условия условного экстремума ФНП.

Задачи

4. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = x - \sqrt{x^2+y^2}$ в точке $(4, 3, -1)$.

5. Исследовать на экстремум функцию $z = e^{2x} + e^{2y} - x - y$.

6. Исследовать на экстремум функцию $z = e^{-2xy}$ при условии

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{4} = 1.$$

Часть Б

засчитывается, только если выполнена часть А;
необходимо решить задачу; оценка 5–14 баллов

Теория

7. Доказать теорему о достаточных условиях дифференцируемости ФНП.

Задача

8. На поверхности

$$\frac{27}{x} + \frac{8}{y} + \frac{8}{z} = 1$$

найти точку, наименее удалённую от точки $O(0,0,0)$.

Типовые примеры вопросов зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

5. Дать определение линейного пространства, сформулировать следствия из его аксиом, привести примеры.
6. Дать определения линейно зависимой и линейно независимой систем векторов линейного пространства. Сформулировать критерий линейной зависимости. Свойства линейно зависимых и линейно независимых систем векторов.
7. Дать определения базиса и размерности линейного пространства. Связь между этими понятиями. Привести примеры. Сформулировать теорему о единственности разложения по базису вектора линейного пространства. Линейные операции с векторами в координатной форме.
8. Дать определение ортогональной матрицы. Сформулировать ее свойства.
9. Дать определение ранга квадратичной формы. Сформулировать закон инерции квадратичных форм.
10. Доказать теорему о линейной независимости ортогональной системы векторов евклидова пространства.
11. Доказать теорему о матрице самосопряженного линейного оператора в ортонормированном базисе.
12. Доказать теорему об ортогональности собственных векторов самосопряженного линейного оператора, соответствующих различным собственным значениям.
13. Производная ФНП по направлению и градиент ФНП (определения, свойства и вывод основных формул).
14. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Определения, условия их существования и вывод уравнений.
15. Формулы Тейлора и Маклорена для ФНП. Сформулировать теоремы и привести примеры.

Типовые примеры задач зачета для ликвидации академической задолженности или академической разницы

1. Квадратичная форма в некотором ортонормированном базисе имеет вид $2x^2+3y^2+3z^2-2xy$. Найти ортогональное преобразование, приводящее квадратичную форму к каноническому виду. Написать этот канонический вид.
2. В точке M (2; 1; 1;) найдите градиент и производную по направлению $\overline{MN}$ функции $u=x+\ln(z^2+y^2)$, если N (0; 2; -1), а также максимальное значение производной по направлению в точке M.
3. Найдите условные экстремумы функции $z=x^2+y^2$ при условии $\frac{x}{2}+\frac{y}{3}-1=0$.
4. Для функции $z=x^2y-z+xz^2$ в точке $M(1;\,0;\,2)$ найти наибольшее значение производной по направлению.
5. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $x^2+y^2+(x-z)^3+4x-3y+z-4=0$ в точке $M(1;1;1)$.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются домашнее задание, контрольная работа и рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические основы дискретных систем»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-10	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-10 Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	**ОПК-10.2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Алгоритмизация и программирование.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Языки программирования для анализа данных;
- Сбор и управление большими данными;
- Методы машинного обучения;
- Математическая логика и исследование операций;
- Интеллектуальные технологии информационной безопасности.
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Выполнение домашнего задания	6	6
Другие виды самостоятельной работы	22.5	22.5
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Теория множеств.	16	16	0	22	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-10	8	Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**9/15**
2	Теория графов.	14	14	0	19	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-10	15	Домашнее задание	9/15
								Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**21/35**
3	Теория булевых функций.	4	4	0	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-10	17	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**0**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**« Теория множеств »**	
	Лекции	16
1.1-1.2	Способы задания множеств. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. Мощность множеств. Прямое (декартово) произведение множеств.	4
1.3-1.4	Бинарные отношения. Сечение. Композиция отношений. Функциональные отношения (соответствия) и их свойства. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.	4
1.5-1.6	Матрица отношений. Операции над матрицами отношений.	4
1.7-1.8	Эквивалентные, конечные, бесконечные, счетные множества и их свойства.	4
	Семинары	16
С1.1-С1.2	Способы задания множеств. Операции и свойства операций над множествами. Решение задач с использованием диаграмм Эйлера-Венна и свойств операций над множествами.	4
С1.3-С1.4	Доказательство тождеств с помощью отношения принадлежности и свойств операций над множествами. Мощность конечных множеств.	4
С1.5-С1.6	Функциональные отношения и их свойства. Определение свойств заданных отношений. Поиск отношений, обладающих заданным набором свойств. Построение матрицы отношения. Операции с матрицей отношения.	4
С1.7-С1.8	Эквивалентные, конечные, бесконечные, счетные множества и их свойства.	4
	Самостоятельная работа	22
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.2	Подготовка к семинарам	2
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	15
2	**« Теория графов »**	
	Лекции	14
2.1-2.2	Способы задания графов. Неориентированные и ориентированные графы. Теоретико-множественные операции над графами. Маршруты, цепи, циклы, пути, контуры. Прямое и обратное транзитивное замыкание. Связность. Разложение графа на компоненты связности. Точка сочленения в графе, теорема о точке сочленения, i-связный граф. Порядковая функция графа без контуров. Метод Демукрона нахождения порядковой функции. Обнаружение контуров при помощи порядковой функции. Соответствие порядковой функции и функции Гранди ориентированного графа. Граф уровней	4
2.3-2.4	Внешняя и внутренняя устойчивость. Нахождение внутренне и внешне устойчивых подграфов в заданном графе. Хроматическое число графа. Хроматический класс. Раскраска графа. Клики. Кликовое число. Метод построения максимальной клики графа. Обходы. Фундаментальные циклы. Теорема Эйлера об эйлеровом цикле в связном графе. Алгоритм Флёри построения эйлерова цикла.	4

	Классические задачи о гамильтоновом цикле. Теоремы о достаточных условиях гамильтоновости. Эйлеровость и гамильтоновость в орграфах.	
2.5-2.6	Планарные графы. Грани. Теорема Эйлера о плоском графе. Теорема Понтрягина – Куратовского о планарном графе. Искаженность и толщина графа. Алгоритм укладки графа на плоскости. Графы Кёнига (двудольные графы). Деревья и их свойства. Ориентированные деревья. Бинарные деревья. Покрывающие деревья графа и алгоритмы их построения: поиск в глубину и в ширину. Остовы. Циклический и коциклический ранги. Задача об остове экстремального веса. Алгоритмы Прима и Краскала.	4
2.7	Паросочетания. Максимальные паросочетания. «Задача о назначениях». Кратчайшие пути. Алгоритм Бержа отыскания кратчайшего пути в невзвешенном графе. Алгоритмы Форда, Дейкстры и Беллмана – Мура поиска кратчайших путей во взвешенном графе. Транспортная задача. Полный и максимальный потоки. Разрезы и минимальный разрез в транспортной сети. Теорема Форда-Фалкерсона. Увеличивающая цепь и алгоритм ее построения. Алгоритм Форда-Фалкерсона нахождения экстремального потока в транспортной сети.	2
	Семинары	14
С2.1	Способы задания графов. Неориентированные и ориентированные графы.Теоретико-множественные операции над графами.	2
С2.2-С2.3	Прямое и обратное транзитивное замыкание. Метод Мальгранжа разложения графа на компоненты сильной связности. Порядковая функция графа без контуров. Метод Демукрона нахождения порядковой функции. Обнаружение контуров при помощи порядковой функции. Функция Гранди. Соответствие порядковой функции и функции Гранди.	4
С2.4	Внешняя и внутренняя устойчивость. Нахождение внутренне и внешне устойчивых подграфов заданного графа. Раскраска, хроматическое число графа. Хроматический класс. Клики. Построение максимальной клики графа.	2
С2.5	Планарные графы. Уложение графа на плоскость. Деревья. Остовы. Алгоритмы Прима и Краскала отыскания остова экстремального веса во взвешенном графе.	2
С2.6	Кратчайшие пути в графе: применение алгоритмов Форда, Дейкстры, Беллмана – Мура к ориентированным и неориентированным взвешенным графам.	2
С2.7	Транспортная задача. Отыскание экстремального потока в транспортной сети алгоритмом Форда-Фалкерсона.	2
	Самостоятельная работа	19
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР2.3	Выполнение домашнего задания	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	6.5
3	**« Теория булевых функций »**	
	Лекции	4

3.1	Понятие булевой функции. Элементарные булевы функции. Способы задания и свойства булевых функций. Булева алгебра. Правила подстановки и замены в эквивалентных преобразованиях логических формул. Полиномиальные представления. Алгебра и полином Жегалкина. Методика приведения булевой функции к полиному Жегалкина. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ). Методика приведения булевой функции к ДНФ и КНФ. Совершенные формы. Методика приведения булевой функции к совершенным ДНФ и КНФ.	2
3.2	Минимизация булевых функций: постановка задачи. Импликанты, простые импликанты. Сокращенная и тупиковые ДНФ. Минимальная ДНФ и этапы ее получения. Метод Квайна – Мак-Класки. Метод диаграмм Вейча (карт Карно). Логические элементы. Комбинационные схемы реализации булевых функций. Синтез и анализ комбинационных схем. Классы булевых функций. Замкнутый класс. Функционально полные системы булевых функций. Теорема Поста	2
	Семинары	4
С3.1	Способы задания булевых функций. Элементарные булевы функции. Построение таблиц истинности. Преобразование булевых функций в КНФ и ДНФ. Построение совершенных КНФ и ДНФ. Полином и алгебра Жегалкина. Получение сокращенных и тупиковых ДНФ. Минимизация булевых функций: метод диаграмм Вейча, метод Квайна – Мак-Класки. Минимизация булевых функций, представленных в КНФ.	2
С3.2	Анализ и синтез комбинационных схем. Классы булевых функций. Доказательство функциональной полноты систем булевых функций	2
	Самостоятельная работа	5
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.5
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	1
4	**Экзамен**	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Белоусов А. И., Ткачёв С. Б. Дискретная математика : учебник для втузов / Белоусов А. И., Ткачёв С. Б. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 5-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 743 с. : ил. - (Математика в техническом университете ; вып. 19). - Библиогр.: с. 720-723. - ISBN 978-5-7038-3845-7. - ISBN 978-5-7038-3783-2.
2. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера / Кузнецов О. П. - 6-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2018. - 394 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 388-389. - ISBN 978-5-8114-0570-1.
3. Иванов И. П., Голубков А. Ю., Скоробогатов С. Ю. Сборник задач по курсу "Дискретная математика" : метод. указания / Иванов И. П., Голубков А. Ю., Скоробогатов С. Ю. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 31 с. : ил. - ISBN 978-5-7038-3682-8.
4. Виноградова М. С., Ткачёв С. Б. Исследование полноты множества булевых функций : метод. указания к выполнению домашнего задания "Булевы функции" / Виноградова М. С., Ткачёв С. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 29 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3830-3.

Дополнительные материалы

5. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов / Новиков Ф. А. - СПб. : Питер, 2001. - 301 с. - Библиогр.: с. 290-291. - ISBN 5-272-00183-4.
6. Шевелев Ю. П. Дискретная математика : учеб. пособие для вузов / Шевелев Ю. П. - СПб. : Лань, 2016. - 591 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 577-579. - ISBN 978-5-8114-0810-8.
7. Микони С. В. Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы : учеб. пособие для вузов / Микони С. В. - СПб. : Лань, 2012. - 186 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 181-182. - ISBN 978-5-8114-1386-7.
8. Дискретная математика. Курс лекций и практических занятий С.Д. Шапорев / Шапорев С.Д.
9. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Дискретная математика : учебник для вузов / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. - М. : Инфра-М ; Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007. - 255 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211-213. - ISBN 5-16-002299-6. - ISBN 5-7782-0466-3.
10. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов : пер. с англ. / Хаггарти Р. ; ред. пер. Кулешов С. А., Ковалев А. А. - М. : Техносфера, 2003. - 315 с. - (Мир программирования). - Библиогр.: с. 312. - ISBN 5-94836-016-4.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– OpenOffice

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– *Онлайн справочник: http://www.c-cpp.ru/*

Профессиональные базы данных:

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049 - MICROSOFT LEARN

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математические основы дискретных систем»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	Рубежные контроли; Экзамен
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1	Рубежные контроли; Экзамен; Домашнее задание.
ОПК-10 Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и	**ОПК-10.2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта**	1	Рубежные контроли; Экзамен;

1	2	3	4
выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания рубежного контроля №1:

Билет рубежного контроля в модуле включает три вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом:

Критерии начисления баллов	**Оценка**
Задачи решены грамотно, приведенные решения подробны, не содержат ошибок, каждый шаг решения обоснован, имеет четкие и ясные пояснения.	*5 баллов за каждый вопрос билета РК*
Задачи решены в целом грамотно, приведенные решения не совсем подробны, содержат небольшие недочеты, этапы решения содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют.	*4 балла за за каждый вопрос билета РК*
Порядок решения задач логически верен, однако решения неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений.	*3 балла за каждый вопрос билета РК*
Решение задач отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о неосвоении требуемого математического аппарата.	*От_0_ до_2_ баллов за каждый вопрос билета РК*
Оценка за каждый рубежный контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *15 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *9 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.	

Критерии оценивания результатов рубежных контролей №2 и №3

Билет рубежного контроля в модуле включает два вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом:

Критерии начисления баллов	**Оценка**
студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии	*от 9 до 10 баллов*
студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии	*от 7 до 8 баллов*
в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично	*6 баллов*
студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще; задача решена неверно, для решения использованы неправильные расчетные зависимости или решение отсутствует совсем.	*от 0 до 5 баллов*
Оценка за каждый рубежный контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *20 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *12 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.	

Критерии оценивания домашнего задания:

Оценка домашнего задания определяется путем суммирования двух составляющих (в баллах): оценок за выполнение самого ДЗ и его защиты.

Критерии начисления баллов за выполнение задания	**Оценка**
Алгоритм верно применен к заданному графу, все этапы реализации алгоритма четко структурированы, грамотно отработаны и пояснены, результат каждого этапа правильный, задание не со-	*9 баллов - задание;* *6 баллов - защита*

держит ошибок, выполнено математически аккуратно, необходимые итоговые выводы сделаны. Отчет подготовлен полностью и соответствует требованиям к оформлению. На вопросы по защите студент отвечает исчерпывающе.	
Алгоритм верно применен к заданному графу, все этапы алгоритма отработаны, однако не везде содержат полные пояснения и необходимые обоснования (например, при применении алгоритма Форда–Фалкерсона к задаче о потоке в транспортной сети констатирован, но не объяснен факт отсутствия увеличивающей цепи, позволяющей перераспределить поток), результаты каждого этапа корректные, не содержат принципиальных ошибок, задание выполнено математически аккуратно, однако в целом верные итоговые выводы неполны или содержат неточности. Отчет оформлен без существенных нарушений требований к оформлению. При ответе на вопросы по заданию студент допускает несущественные ошибки.	*От 7 до 8 баллов - задание;* *5 баллов - защита*
Алгоритм применен к заданному графу, однако решение содержит ошибки, этапы реализации алгоритма не имеют требуемых обоснований и пояснений, некоторые этапы не выполнены (например, при применении алгоритма Форда–Фалкерсона максимальный поток в сети получен, но не определен минимальный разрез, через который он проходит), объяснение полученных результатов не дано, итоговые выводы непосредственно не следуют из приведенного решения. Однако грубых ошибок, свидетельствующих об отсутствии знания материала по теме задания и навыков владения заданным математическим аппаратом, не допущено. Отчет подготовлен без существенных нарушений требований к оформлению. При ответе на вопросы по заданию студент показывает неполное понимание материала задания.	*От 5 до 6 баллов - задание;* *4 баллов - защита*
Задание большей частью или полностью не выполнено и/или содержит грубые ошибки на этапах применения алгоритма к заданному графу. Результат не получен или принципиально ошибочен. Требования к оформлению отчета выполнены. Студент не отвечает на вопросы по заданию.	*От_0_ до_4_ баллов - задание;* *менее 4 баллов - защита*

Критерии оценивания на экзамене:

От _25_ до _30_ баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От _21_ до _24_ баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От _18_ до _20_ баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От _0_ до _17_ баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
8	1. Теория множеств.	Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**9/15**
15	2. Теория графов.	Домашнее задание	9/15
		Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**21/35**
17	3. Теория булевых функций.	Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**12/20**
	4. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий рубежных контролей;
- варианты индивидуальных домашних заданий и перечень вопросов для их защиты;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов	1. Способы задания соответствий. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. 2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами. 3. Диаграммы Хассе для конечных упорядоченных множеств.
приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности	1. Верно ли, что в транспортной сети с одним источником и одним стоком могут существовать несколько минимальных разрезов? Почему? 2. Как изменится порядок применения алгоритма Форда–Фалкерсона в случае отыскания в сети так называемого "потока минимальной стоимости"?
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Сеть в виде взвешенного орграфа задана матрицей пропускных способностей дуг. При помощи алгоритма Форда–Фалкерсона определить максимальный поток φ_{max}, доставляемый от источника $s = x_1$ к стоку $t = x_{12}$ и указать минимальный разрез, отделяющий s от t. При решении задачи получить не менее одной увеличивающей цепи либо обосновать ее отсутствие. Проверить полученное значение φ_{max}по пропускной способности найденного минимального разреза.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	- Выполнить эквивалентные преобразования заданной формулы теории множеств и показать результат на диаграмме Эйлера–Венна. - Определить, какими свойствами обладает бинарное отношение, заданное на множестве целых чисел. $R = \{(x, y): \lvert x + 7y\rvert \vdots 7\ ;\ x, y \in \boldsymbol{Z}\}$, где запись "$\vdots 7$" понимать, как "делится на 7 без остатка".
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1. Орграф задан матрицей весов. Построить матрицу смежности и разложить граф на компоненты связности методом Мальгранжа. Построить граф классов эквивалентности. 2. Используя матрицу весов заданного графа, найти величину кратчайшего пути от вершины x_1 к вершине x_6 и указать сам кратчайший путь. Использовать алгоритм Форда или алгоритм Дейкстры. Выбор алгоритма обосновать. 3. Поток в транспортной сети. Алгоритм Форда–Фалкерсона Общая формулировка задания. Сеть в виде взвешенного орграфа задана матрицей пропускных способностей дуг. При помощи алгоритма Форда–Фалкерсона определить максимальный поток φ_{max}, доставляемый от источника $s = x_1$ к стоку $t = x_{12}$ и указать минимальный разрез, отделяющий s от t. При решении задачи получить не менее одной увеличивающей цепи либо обосновать ее отсутствие. Проверить полученное значение φ_{max}по пропускной способности найденного минимального разреза.
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	- Выполнить эквивалентные преобразования заданной формулы теории множеств и показать результат на диаграмме Эйлера–Венна. - Определить, какими свойствами обладает бинарное отношение, заданное на множестве целых чисел. $R = \{(x, y): \lvert x + 7y\rvert \vdots 7\ ;\ x, y \in \boldsymbol{Z}\}$, где запись "$\vdots 7$" понимать, как "делится на 7 без остатка".

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплекты заданий рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Варианты индивидуальных домашних заданий и перечень вопросов для их защиты
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Вопросы к экзамену и макет экзаменационного билета

Комплект заданий для рубежного контроля № 1

Тема: Теория множеств

Вариант 1

1. Доказать тождество методом двух включений.

$$A\backslash[(A\backslash B)\cap(A\backslash C)] = A\cap(B\cup C)$$

2. Упростить выражение методом эквивалентных преобразований, используя свойства операций над множествами. Результат показать на диаграмме Эйлера–Венна.

$$\left[\overline{(A\oplus\overline{B})\backslash C}\cap A\cap\bar{B}\right]\oplus(\overline{A}\cup\overline{C})$$

3. Определить, какими свойствами обладает бинарное отношение, заданное на множестве действительных чисел.

$$R = \left\{(x,y)\colon \frac{x^2}{2} \le |xy|;\ x,y \in \boldsymbol{R}\right\}.$$

Вариант 2

1. Доказать тождество методом двух включений.

$$\left(\overline{A}\cup B\right)\backslash\left(A\cup\overline{B}\right)=\overline{A}\cap B$$

2. Упростить выражение методом эквивалентных преобразований, используя свойства операций над множествами. Результат показать на диаграмме Эйлера–Венна.

$$\left\{\left[\left(\overline{B}\cup C\right)\oplus\overline{B\cap C}\right]\backslash\left(A\cup B\right)\right\}\cup C$$

3. Определить, какими свойствами обладает бинарное отношение, заданное на множестве целых чисел.

$$R=\{(x,y)\colon |x+7y|\ \vdots\ 7\ ;\ x,y\in \boldsymbol{Z}\},$$

где запись "$\vdots$ 7" понимать как "делится на 7 без остатка".

(Всего 25 вариантов)

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 15 баллов, минимальная зачетная – 9 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Умение обосновывать принимаемые решения при доказательстве теоретико-множественых тождеств.	5	3
2.	Умение осуществлять эквивалентные преобразования и упрощения теоретико-множественных выражений.	5	3
3.	Умение определять на практике свойства бинарных отношений.	5	3

Комплект заданий для рубежного контроля № 2

по дисциплине *Математические основы дискретных систем*

Тема: Теория графов

Вариант 1

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	–	5	8	7	18	∞
x_2	∞	–	9	∞	∞	∞
x_3	∞	∞	–	∞	∞	14
x_4	∞	9	12	–	6	∞
x_5	∞	7	8	∞	–	10
x_6	∞	∞	∞	∞	∞	–

1. Орграф задан матрицей весов. Построить матрицу смежности и разложить граф на компоненты связности методом Мальгранжа. Построить граф классов эквивалентности.

2. Используя матрицу весов заданного графа, найти величину кратчайшего пути от вершины x_1 к вершине x_6 и указать сам кратчайший путь. Использовать алгоритм Форда или алгоритм Дейкстры. Выбор алгоритма обосновать.

Вариант 2

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	–	4	2	∞	12	∞
x_2	∞	–	∞	∞	6	∞
x_3	∞	5	–	2	3	10
x_4	∞	∞	∞	–	∞	5
x_5	∞	∞	∞	2	–	7
x_6	∞	∞	∞	∞	∞	–

1. Орграф задан матрицей весов. Построить матрицу смежности и разложить граф на компоненты связности методом Мальгранжа. Построить граф классов эквивалентности.

2. Используя матрицу весов заданного графа, найти величину кратчайшего пути от вершины x_1 к вершине x_6 и указать сам кратчайший путь. Использовать алгоритм Форда или алгоритм Дейкстры. Выбор алгоритма обосновать.

(Всего 25 вариантов)

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 20 баллов, минимальная зачетная – 12 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Умение алгоритмически решать задачу выделения компонент связности графа, а также применять знания об отношениях эквивалентности, полученные при изучении модуля "Теория множеств".	10	6
2.	Умение обоснованно выбирать и применять изученные алгоритмы поиска кратчайших путей в графе, верно находить величину кратчайшего пути и выполнять его построение.	10	6

Комплект заданий для рубежного контроля № 3

по дисциплине *Математические основы дискретных систем*

Тема: Теория булевых функций

Вариант 1

1. Дана булева функция:

$$f(x_1, x_2, x_3, x_4) = \{(\overline{x_2} \vee x_1) \downarrow (\overline{x_2} \vee \overline{x_3})\} | x_4.$$

Построить таблицу истинности функции f. Выполнить аналитическое преобразование функции f к ДНФ, а затем к СДНФ. Убедиться в эквивалентности полученной СДНФ исходной функции по таблице истинности.

2. Получить минимальную ДНФ функции f методом диаграмм Вейча.

Вариант 2

1. Дана булева функция:

$$(x_1 \overline{x_3} \vee \overline{x_2}) | \overline{(\overline{x_2} \oplus x_3) \vee x_4}.$$

Построить таблицу истинности функции f. Выполнить аналитическое преобразование функции f к КНФ, а затем к СКНФ. Убедиться в эквивалентности полученной СКНФ исходной функции по таблице истинности.

2. Получить минимальную ДНФ функции f методом диаграмм Вейча.

(Всего 25 вариантов)

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 20 баллов, минимальная зачетная – 12 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Умение исчислять элементарные булевы функции, выполнять построение таблицы истинности заданной булевой функции, аналитически преобразовывать булеву функцию к нормальным и совершенным нормальным формам, проверять полученный в результате преобразования результат.	10	6
2.	Умение применять методы минимизации булевых функций.	10	6

Макет оформления вариантов индивидуального домашнего задания

Кафедра Компьютерные системы и сети (ИУ-6)

Варианты домашнего задания

по дисциплине *Математические основы дискретных систем*

Тема: Поток в транспортной сети. Алгоритм Форда–Фалкерсона

Общая формулировка задания. Сеть в виде взвешенного орграфа задана матрицей пропускных способностей дуг. При помощи алгоритма Форда–Фалкерсона определить максимальный поток φ_{max}, доставляемый от источника $s = x_1$ к стоку $t = x_{12}$ и указать минимальный разрез, отделяющий s от t. При решении задачи получить не менее одной увеличивающей цепи либо обосновать ее отсутствие. Проверить полученное значение φ_{max}по пропускной способности найденного минимального разреза.

Вариант 1.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
x_1	-	12	17	16	12	-	-	-	-	-	-	-
x_2	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	14
x_3	-	-	-	-	-	7	12	8	-	-	-	-
x_4	-	-	5	-	-	-	-	10	-	-	-	-
x_5	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-	8	-
x_6	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
x_7	-	-	-	-	-	12	-	10	16	-	-	-
x_8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-
x_9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	12
x_{10}	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	14
x_{11}	-	-	-	-	-	-	10	-	-	8	-	16
x_{12}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Вариант 2.

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}
x_1	-	18	12	9	15	-	-	-	-	-	-	-
x_2	-	-	7	-	-	-	12	-	-	-	-	-
x_3	-	-	-	-	-	14	20	-	-	-	-	-
x_4	-	-	9	-	5	-	-	-	-	16	-	-
x_5	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-	-	-
x_6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
x_7	-	-	-	7	-	10	-	-	12	-	-	-
x_8	-	-	-	9	-	-	-	-	-	14	12	-
x_9	-	-	-	-	-	7	-	-	-	9	-	14
x_{10}	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	15	15
x_{11}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
x_{12}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(Всего 25 вариантов)

Выполненное домашнее задание подлежит защите.

Примерный перечень вопросов для защиты домашнего задания.

1. Какие теоретические сведения (понятия, определения, теоремы) были применены при выполнения домашнего задания?
2. Перечислите этапы алгоритма Форда–Фалкерсона.
3. Дайте понятие минимального разреза транспортной сети и сформулируйте теорему Форда–Фалкерсона.
4. В чем различие полного и максимального потока в транспортной сети?
5. В чем состоит задача отыскания полного потока $\varphi_{\text{п}}$?
6. Когда завершается процесс поиска путей для достижения в сети потока $\varphi_{\text{п}}$?
7. Влияет ли порядок перебора путей в процессе получения $\varphi_{\text{п}}$ на величину $\varphi_{\text{п}}$? На величину φ_{max}?
8. Что такое увеличивающая цепь? Каково ее назначение? Каков алгоритм ее построения?
9. Верно ли, что в увеличивающую цепь может не входить ни одной обратной дуги на маршруте от источника к стоку? Почему?
10. Почему поток на обратных дугах, входящих в увеличивающую цепь, должен быть строго положительным?
11. Может ли в увеличивающую цепь входить насыщенная дуга? Почему?
12. Верно ли, что в зависимости от выбора увеличивающей цепи можно получить различные значения потока φ_{max} в одной и той же сети? Почему?
13. О чем говорит отсутствие увеличивающей цепи в сети?
14. По какому принципу строится минимальный разрез в сети? Поясните на выполненном задании.
15. Верно ли, что в транспортной сети с одним источником и одним стоком могут существовать несколько минимальных разрезов? Почему?

16. Как изменится порядок применения алгоритма Форда–Фалкерсона в случае отыскания в сети так называемого "потока минимальной стоимости"?
Возможны и другие вопросы.

Критерии оценки:

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Выполнение всех пунктов задания*	9	5
2.	Ответы на вопросы при защите задания**	6	4

*Оценивается степень выполнения.
**Оцениваются правильность и полнота ответов, самостоятельность выполнения задания.
Итоговая оценка является суммой баллов пп. 1 и 2.
Максимальная оценка за домашнее задание – 15 баллов, минимальная зачетная – 9 баллов.

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине

Вопросы для промежуточного контроля (экзамена) формулируются в виде двух теоретических вопросов из разных модулей дисциплины.

Модуль 1. Теория множеств

1. Способы задания множеств. Универсальное, конечное, пустое, равные множества. Включения и подмножества. Диаграмма Эйлера–Венна. Мощность конечного множества.
2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
3. Упорядоченные пары и кортежи. Прямое (декартово) произведение множеств, его свойства и геометрическая интерпретация.
4. Отображения и соответствия. Инъективное, сюръективное, биективное отображения. Обратное соответствие. Сечение соответствия.
5. Способы задания соответствий. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений.
6. Свойства бинарных отношений: рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность, плотность. График отношения.
7. Классы отношений: эквивалентность, толерантность. Отношения порядка.
8. Разбиение множества. Классы эквивалентности. Фактор-множество. Связь понятий отображения, разбиения, эквивалентности.
9. Отношения порядка и сопоставленные им отношения. Упорядоченные множества.
10. Наибольший, максимальный, наименьший, минимальный элементы упорядоченного множества. Верхние и нижние грани множества. Точная верхняя и точная нижняя грани. Принцип двойственности для упорядоченных множеств. Вполне упорядоченное множество.
11. Индуктивные упорядоченные множества. Теорема о неподвижной точке.
12. Диаграммы Хассе для конечных упорядоченных множеств.

13. Мощность множеств. Отношение равномощности. Счетные множества. Нумерации.

14. Свойства счетных множеств. Равномощные множества.

15. Свойства счетных множеств при сравнении их мощностей. Теорема Кантора–Бернштейна. Теорема о квадрате.

16. Композиция соответствий. Композиция бинарных отношений.

Модуль 2. Теория графов

17. Понятие графа. Ориентированные и неориентированные графы. Мультиграф. Простой, полный, двудольный, дополнительный графы.

18. Отношения смежности и инцидентности в графах. Порядок графа, степень и полустепени вершин. Изоморфизм графов.

19. Способы задания графов. Части графа: подграфы и суграфы.

20. Теоретико-множественные операции на графах.

21. Маршрут, цепь, цикл, путь, контур в графе. Прямое и обратное транзитивные замыкания.

22. Понятие связности. Простая и сильная связность. Компонента связности. Алгоритм Мальгранжа разложения орграфа на компоненты связности.

23. Соответствие понятий маршрута и связности. Точка сочленения графа и теорема о ней.
i-связный граф.

24. Порядковая функция орграфа без контуров. Метод Демукрона отыскания порядковой функции орграфа.

25. Внутренняя и внешняя устойчивость вершин графа. Определение устойчивых подмножеств вершин графа при помощи функции Гранди.

26. Раскраска графа: постановка задачи, способы решения. Хроматическое число графа. Теорема Кёнига.

27. Клика. Максимальная и наибольшая клики. Кликовое число. Алгоритм отыскания максимальной клики в неографе.

28. Эйлеров обход в графе. Доказательство теоремы (Эйлера) об эйлеровом цикле в связном неографе. Алгоритм Флёри построения эйлерова цикла в связном неографе.

29. Гамильтоновы графы. Классические задачи о гамильтоновом цикле. Теорема Оре о гамильтоновом графе.

30. Эйлеровость и гамильтоновость в орграфах.

31. Паросочетания. Задача о назначениях. Двудольные графы.

32. Планарные графы. Понятие грани. Теорема Эйлера о плоском графе и следствия из нее. Теорема «о пяти красках».

33. Гомеоморфизм графов. Теорема Понтрягина–Куратовского о планарном графе. Искаженность и толщина графа.

34. Деревья. Основные свойства деревьев. Ориентированные деревья. Бинарные деревья. Дерево решений.

35. Остовы. Циклический и коциклический ранги. Задача Штейнера.

36. Задача об остове экстремального веса. Алгоритм Прима.

37. Кратчайшие пути в графе: постановка задачи. Отыскание кратчайшего пути в невзвешенном графе.

38. Алгоритм Форда отыскания кратчайшего пути во взвешенном графе.

39. Алгоритм Дейкстры отыскания кратчайшего пути во взвешенном графе.

40. Поток в транспортной сети: постановка задачи. Полный и максимальный поток в сети. Увеличивающая цепь и алгоритм ее построения.

41. Понятие разреза транспортной сети. Минимальный разрез. Теорема Форда–Фалкерсона о максимальном потоке в сети. Алгоритм Форда–Фалкерсона отыскания экстремального потока в сети.

Модуль 3. Теория булевых функций

42. Понятие булевой функции. Способы задания булевых функций. Существенные и несущественные переменные. Элементарные булевы функции одной и двух переменных.

43. Логические формулы. Соотношение понятий функции и формулы. Булев базис и Булева алгебра. Свойства булевых операций.

44. Правила подстановки и замены при эквивалентных преобразованиях формул, реализующих булевы функции. Операции склеивания, обобщенного склеивания и поглощения.

45. Алгебра и полином Жегалкина. Свойства операций базиса Жегалкина. Приведение булевой функции к полиномиальному представлению в базисе Жегалкина. Теорема о существовании полинома Жегалкина.

46. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы булевых функций. Методика приведения булевой функции, заданной произвольной формулой, к ДНФ и КНФ.

47. Совершенные ДНФ и КНФ. Методика приведения булевой функции к СДНФ и СКНФ.

48. Минимизация булевых функций: постановка задачи. Импликанты. Простые импликанты. Сокращенная и тупиковая ДНФ. Минимальная ДНФ булевой функции и этапы ее получения.

49. Единичный гиперкуб. Геометрическая интерпретация задачи минимизации булевой функции.

50. Метод диаграмм Вейча (карт Карно) минимизации булевой функции в классе ДНФ. Обоснование сокращения ранга покрывающих импликант в методе диаграмм Вейча.

51. Метод Квайна–Мак-Класки минимизации булевой функции в классе ДНФ.

52. Классы Поста булевых функций: сохраняющих константу нуля и константу единицы, линейных и монотонных.

53. Двойственность булевых функций. Способ отыскания функции, двойственной к заданной. Теоремы о двойственности. Класс Поста самодвойственных функций.

54. Замкнутый класс. Полные системы булевых функций. Теорема Поста. Примеры полных систем булевых функций.

55. Порядок доказательства полноты произвольной системы булевых функций.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 4 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты домашнего задания, рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно».

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 22

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 23

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 25

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 26

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриат)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-3 (09.03.01)	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4 (09.03.01)	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
	информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-4 (09.03.01) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Аналитическая геометрия,
- Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Дискретная математика
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	15	15
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	2.75	2.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Физические основы механики. Колебания и волны	20	10	10	27	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	10	Конспект лекций	1/2
								Работа на семинарах	5/8
								Домашнее задание 1	4/8
								Защита лабораторных работ	8/12
								Рубежный контроль 1	6/10
								ИТОГО:	**24/40**
2	Основы теории относительности. Физическая термодинамика	14	7	7	19	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4	17	Конспект лекций	1/2
								Работа на семинарах	3/4
								Домашнее задание 2	4/8
								Защита лабораторных работ	4/6
								Рубежный контроль 2	6/10
								ИТОГО:	**18/30**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**	
	Лекции	20
1.1.	Физические основы механики Предмет физики. Материя, её виды, способы и формы существования. Физический объект, физическое явление, физический закон. Методы физических исследований. Физика и современное естествознание. Системы отсчета. Кинематика материальной точки. Силы. Инерциальная система отсчета. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Механическая система и её центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса и однородность пространства. Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов для механической системы. Момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса механической системы и его связь с изотропностью пространства. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени.	10
1.2.	Колебания и волны Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и кратных частот. Свободные незатухающие колебания. Физический маятник. Квазиупругая сила. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Фазовая траектория. Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент колебаний. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс. Виды механических волн. Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение. Плоская гармоническая волна, длина волны, фазовая скорость. Сферические волны. Энергия упругой волны. Объемная плотность энергии волны. Вектор Умова – вектор плотности потока энергии. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячая волна.	6
1.3	Релятивистская механика Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений классической механики относительно преобразований Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал. Элементы релятивистской динамики. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между	4

	импульсом и энергией релятивистской частицы. Основное уравнение релятивистской динамики.	
	Семинары	10
С1.1.	Кинематика	2
С1.2.	Закон сохранения импульса	2
С1.3.	Закон сохранения момента импульса	2
С1.4.	Закон сохранения энергии в механике Колебания и волны	2
С1.5.	Проведение рубежного контроля по теме модуля	2
	Лабораторные работы	10
ЛР1.1	Обработка результатов измерений при проведении физического эксперимента	2
ЛР1.2	Обработка результатов измерений при проведении физического эксперимента	2
ЛР1.3	Динамика поступательного и вращательного движения. Законы сохранения	2
ЛР1.4	Механические колебания и волны	4
	Самостоятельная работа	27
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Выполнение домашнего задания	9
СР1.5	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.6	Другие виды самостоятельной работы	1.25
2	**ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ. ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**	
	Лекции	14
2.1	Термодинамика Статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел. Термодинамические состояния и термодинамические процессы. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Адиабатически изолированная система. Первое начало термодинамики. Уравнения состояния термодинамических систем. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Идеально-газовый термометр. Молекулярно-кинетическая теория, её экспериментальные подтверждения. Длина свободного пробега молекул газа. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Политропический процесс. Газ Ван-дер-Ваальса и его внутренняя энергия. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики. Основное уравнение и основное неравенство термодинамики. Условие устойчивости состояния термодинамической системы. Принцип Ле Шателье – Брауна. Введение в термодинамику необратимых процессов.	6
2.2	Равновесные статистические распределения Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Принцип детального равновесия. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Фазовое	4

	пространство. Распределение Максвелла – Больцмана. Формула Больцмана для энтропии. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.	
2.3	Явления переноса Термодинамические потоки. Уравнение переноса. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость. Эффузия в разреженном газе. Броуновское движение.	2
2.4	Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения Агрегатные состояния вещества. Условия равновесия фаз. Явления на границе раздела газа, жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Фазовые переходы. Диаграммы состояния.	2
	Семинары	7
С2.1.	Теория относительности	2
С2.2.	Термодинамика. Равновесные статистические распределения	3
С2.3.	Проведение рубежного контроля по теме модуля	2
	Лабораторные работы	7
ЛР2.1	Термодинамика и молекулярная физика	2
ЛР2.2	Агрегатные состояния вещества	5
	Самостоятельная работа	19
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Выполнение домашнего задания	6
СР2.5	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	1.5
3	Экзамен	30
	Самостоятельная работа	
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Иродов И. Е. Механика. Основные законы : учеб. пособие для вузов / Иродов И. Е. - 10-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 309 с. : ил. - (Технический университет). - ISBN 978-5-9963-0063-1.
2. Глаголев К. В., Морозов А. Н. Физическая термодинамика : учеб. пособие для вузов / Глаголев К. В., Морозов А. Н. - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 268 с. : ил. - (Физика в техническом университете). - Библиогр.: с. 261. - ISBN 978-5-7038-3026-0.
3. Мартинсон Л. К., Морозов А. Н., Смирнов Е. В. Электромагнитное поле : учеб. пособие для втузов / Мартинсон Л. К., Морозов А. Н., Смирнов Е. В. - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 422 с. - (Физика в техническом университете). - Библиогр.: с. 412. - ISBN 978-5-7038-4950-7.
4. Иродов И. Е. Задачи по общей физике : учеб. пособие для вузов / Иродов И. Е. - 12-е изд. - М. : Лаборатория знаний, 2018. - 431 с. : ил. - ISBN 978-5-00101-112-5.
5. Литвинов О. С., Горелик В. С. Электромагнитные волны и оптика : учеб. пособие для вузов / Литвинов О. С., Горелик В. С. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 446 с. : ил. - (Физика в техническом университете). - Библиогр.: с. 436. - ISBN 5-7038-2793-0.
6. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / Чертов А. Г., Воробьев А. А. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1988. - 526 с. : ил. - ISBN 5-06-001183-6.
7. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов / Сивухин Д. В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1990. Т. 2 : Термодинамика и молекулярная физика. - 1990. - 591 с.
8. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов / Сивухин Д. В. - М. : Наука, 1974. Т. 5 : Атомная и ядерная физика, Ч. 2 : Ядерная физика. - 1989. - 415 с.
9. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов / Сивухин Д. В. - М. : Наука, 1989. - ISBN 5-02-014054-6. Т. 1 : Механика. - 3-е изд., испр. и доп. - 1989. - 576 с. : ил.
10. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов / Сивухин Д. В. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Наука. Физматлит, 1996. - ISBN 5-02-014368-5. Т. 3 : Электричество, ч. 2. - 1996. - 320 с. - ISBN 5-02-015090-8.
11. Сивухин Д. В. Общий курс физики : учеб. пособие для вузов / Сивухин Д. В. - 2-е изд., испр. - М. : Наука, 1985. - 751 с. Т. IV : Оптика. - 1985. - 751 с. : ил.
12. Савельев И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т. / Савельев И. В. - СПб. : Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0629-6. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 11-е изд., стер. - 2011. - 432 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-0630-2.
13. Савельев И. В. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов : в 3 т. / Савельев И. В. - СПб. : Лань, 2011. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0629-6. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 11-е изд., стер. - 2011. - 496 с. : ил. - ISBN 978-5-8114-0631-9.
14. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учеб. пособие для вузов / Иродов И. Е. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 263 с. : ил. - (Технический университет). - ISBN 978-5-94774-692-1.
15. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы : учеб. пособие / Иродов И. Е. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 207 с. : ил. - (Технический университет). - ISBN 978-5-9963-0004-4.
16. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике / Яворский Б. М., Детлаф А. А. - 4-е изд., испр. - М. : Наука. Физматлит, 1996. - 619 с. : ил. - ISBN 5-02-015158-0.

17. Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов / Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-2321-6. Кн. 3 : Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества. - 2013. - 367 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-1755-0.
18. Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов / Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-2321-6. Кн. 2 : Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. - 2013. - 439 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-1754-3.
19. Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. Курс общей физики : учеб. пособие для вузов / Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г. - 2-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - (Бакалавр. Углубленный курс). - ISBN 978-5-9916-2321-6. Кн. 1 : Механика. - 2013. - 351 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-9916-1753-6.
20. Веретимус Д. К., Веретимус Н. К. Физические основы механики. Колебания и волны. Элементы специальной теории относительности : учеб. пособие / Веретимус Д. К., Веретимус Н. К. ; ред. Морозов А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 136 с. - Библиогр.: с. 133. - ISBN 978-5-7038-4931-6.
21. Исследование свободных затухающих и вынужденных колебаний на примере крутильного маятника : учебно-методическое пособие / Голяк И. С., Есаков А. А., Руцкая А. М., Юрченко С. О. ; ред. Андреев А. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 16 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4984-2.
22. Исследование свободных затухающих и вынужденных колебаний на примере крутильного маятника : учебно-методическое пособие / Голяк И. С., Есаков А. А., Руцкая А. М., Юрченко С. О. ; ред. Андреев А. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 16 с. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4984-2.
23. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости и его зависимости от температуры методом отрыва кольца : учебно-методическое пособие / Голяк И. С., Новгородская А. В., Фуфурин И. Л., Юрченко С. О. ; ред. Морозов А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 21 с. : рис. - Библиогр.: с. 20. - ISBN 978-5-7038-4983-5.
24. Алиев И. Н., Андреев А. Г., Аникеев В. Н. Момент инерции и крутильные колебания : метод. указания к выполнению лабораторной работы / Алиев И. Н., Андреев А. Г., Аникеев В. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 14 с. : рис. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4893-7.
25. Косогоров А. В., Мельникова К. С., Семиколенов А. В. Кольца Ньютона : метод. указания к выполнению лабораторной работы / Косогоров А. В., Мельникова К. С., Семиколенов А. В. ; ред. Вишняков В. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 11 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4879-1.
26. Баландина Л. И., Докукин М. Ю. Исследование магнитного поля катушек Гельмгольца : метод. указания к выполнению лабораторной работы / Баландина Л. И., Докукин М. Ю. ; ред. Винтайкин Б. Е. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 23 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4837-1.
27. Оборотный маятник : метод. указания к выполнению лабораторной работы / Башкин С. В., Косогоров А. В., Мельникова К. С., Семиколенов А. В. ; ред. Алиев И. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 12 с. : ил. - Библиогр.: с. 12. - ISBN 978-5-7038-4870-8.

28. Голяк И. С., Фуфурин И. Л., Шишанин А. О. Определение динамической вязкости жидкости с помощью вискозиметра с падающим шариком : учебно-методическое пособие / Голяк И. С., Фуфурин И. Л., Шишанин А. О. ; ред. Морозов А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский у-т). - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 21 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5067-1.
29. Дисперсия и разрешающая способность призмы и дифракционного спектроскопа : лаб. практикум по курсу физики / Гладышев В. О., Кауц В. Л., Гладышева Т. М., Терешин А. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 24 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4519-6.
30. Лунева Л. А., Макаров А. М. Домашнее задание по курсу общей физики. Тема "Электромагнитные волны" : метод. указания / Лунева Л. А., Макаров А. М. ; ред. Литвинов О. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 20 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4505-9.
31. Гладков Н. А., Морозов А. Н., Онуфриева Е. В. Связанные маятники : метод. указания к выполнению лаб. работы М-105 по курсу общей физики / Гладков Н. А., Морозов А. Н., Онуфриева Е. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 16 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4472-4.
32. Бабенко С. П. Поляризация света : метод. указания к решению задач по курсу общей физики / Бабенко С. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 36 с. : ил. - Библиогр.: с. 36. - ISBN 978-5-7038-4467-0.
33. Инфимовский Ю. Ю., Онуфриева Е. В. Дифракция ультразвуковых волн на двойной щели и дифракционной решетке : метод. указания к выполнению лаб. работы О-72 по курсу общей физики / Инфимовский Ю. Ю., Онуфриева Е. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 16 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4471-7.
34. Герасимов Ю. В., Глаголев К. В., Константинова И. А. Измерение удельной теплоемкости воздуха с использованием программно-аппаратного комплекса COBRA-3 : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу общей физики / Герасимов Ю. В., Глаголев К. В., Константинова И. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 13 с. : ил. - Библиогр.: с. 13. - ISBN 978-5-7038-4445-8.
35. Вишнякова С. М., Вишняков В. И., Гладков Н. А. Определение момента инерции маятника Максвелла : метод. указания к выполнению лабораторной работы по курсу общей физики / Вишнякова С. М., Вишняков В. И., Гладков Н. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 16 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4398-7.
36. Интерферометр Майкельсона : метод. указания к выполнению лабораторной работы / Гладышева Т. М., Гладышев В. О., Скуйбин Б. Г., Кауц В. Л. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 27 с. : ил. - Библиогр.: с. 26. - ISBN 978-5-7038-4387-1.
37. Алиев И. Н., Копылов И. С., Коршунов В. М. Двигатель Стирлинга : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу "Общая физика" / Алиев И. Н., Копылов И. С., Коршунов В. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 23 с. : ил. - Библиогр.: с. 23. - ISBN 978-5-7038-4368-0.
38. Чуев А. С., Шишанин А. О. Изучение электростатического поля : учебно-методическое пособие / Чуев А. С., Шишанин А. О. ; ред. Купавцев А. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 27 с. : ил. - Библиогр.: с. 24. - ISBN 978-5-7038-5031-2.
39. Чуев А. С., Бовенко В. Н. Изучение процессов зарядки и разрядки конденсатора : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу общей физики / Чуев А. С., Бовенко В. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 18 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4330-7.

40. Баландина Л. И., Докукин М. Ю. Исследование магнитного поля катушек Гельмгольца : метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплинам "Физика", "Физика и естествознание" / Баландина Л. И., Докукин М. Ю. ; ред. Винтайкин Б. Е. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 21 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4134-1.
41. Гладков Н. А., Струков Ю. А., Чуев А. С. Баллистический маятник : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу общей физики / Гладков Н. А., Струков Ю. А., Чуев А. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 12 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4339-0.
42. Баландина Л. И., Докукин М. Ю. Исследование магнитного поля соленоида : метод. указания к выполнению лабораторной работы Э-71 по дисциплинам "Физика", "Физика и естествознание" / Баландина Л. И., Докукин М. Ю. ; ред. Мартинсон Л. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 18 с. : ил. - Библиогр.: с. 18. - ISBN 978-5-7038-4085-6.
43. Фетисов И. Н. Энергия электрического поля : метод. указания к выполнению лаб. работы Э-60 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Смирнов Е. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 24 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3995-9.
44. Бабенко С. П. Дифракция световых волн : учеб. пособие / Бабенко С. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 43 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3966-9.
45. Вишнякова С. М., Вишняков В. И. Интерференция в тонких пленках. Определение геометрических параметров поверхностей прозрачных тел интерференционным методом : метод. указания к лаб. работе О-7 по курсу общей физики / Вишнякова С. М., Вишняков В. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 29 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3832-7.
46. Бабенко С. П. Интерференция световых волн : метод. указания к решению задач по курсу общей физики / Бабенко С. П. ; ред. Мартинсон Л. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 25 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3880-8.
47. Фетисов И. Н. Механический резонанс : метод. указания к выполнению лаб. работы М-17 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Веретимус Н. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 31 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3730-6.
48. Фетисов И. Н. Интерференция световых волн с различной длиной когерентности : метод. указания к выполнению лаб. работы О-67 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Горелик В. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 23 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3738-2.
49. Алиев И. Н., Инфимовский Ю. Ю., Скрипкин А. В. Изучение свойств электромагнитных волн микроволнового диапазона : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу общей физики / Алиев И. Н., Инфимовский Ю. Ю., Скрипкин А. В. ; ред. Андреев А. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 30 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3720-7.
50. Фетисов И. Н. Вихревое электрическое поле : метод. указания к выполнению лаб. работы Э-66 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Литвинов О. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 21 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3726-9.
51. Фетисов И. Н. Потенциальное электрическое поле : метод. указания к выполнению лаб. работы Э-64 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Кириллов И. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 23 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-3725-2.

52. Фетисов И. Н. Изучение магнитной цепи : метод. указания к выполнению лаб. работы Э-65 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Семиколенов А. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 25 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
53. Фетисов И. Н. Энергия магнитного поля : метод. указания к выполнению лаб. работы Э-61 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Семиколенов А. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 31 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
54. Гладков Н. А., Романов А. С. Домашнее задание по курсу общей физики. Тема "Законы сохранения. Колебания. Волны. " : метод. указания / Гладков Н. А., Романов А. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 64 с. : ил. - Библиогр.: с. 63.
55. Баландина Л. И., Кириллов А. М. Изучение собственных колебаний струны : метод. указания к выполнению лаб. работы М-7Б по курсу общей физики / Баландина Л. И., Кириллов А. М. ; ред. Мартинсон Л. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 15 с. : ил. - Библиогр.: с. 14.
56. Фетисов И. Н. Изучение закона Джоуля-Ленца : метод. указания к выполнению лабораторной работы Э-63 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Тимченко С. Л. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 24 с. : ил. - Библиогр.: с. 24.
57. Балабина Г. В. Исследование дисперсии оптического стекла : метод. указания к выполнению лаб. работы О-61 по курсу общей физики / Балабина Г. В. ; ред. Чумакова С. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 15 с. : ил. - Библиогр.: с. 15.
58. Электростатика. Магнитостатика. Электромагнитная индукция : метод. указания к выполнению домашнего задания по курсу общей физики / Лунева Л. А., Тараненко С. Н., Козырев А. В. [и др.] ; ред. Макаров А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55.
59. Измерение скорости продольных упругих волн в металлическом стержне методом резонанса : метод. указания к выполнению лаб. работы М7 по курсу общей физики / Гладков Н. А., Кириллов А. М., Новгородская А. В., Романов А. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 11 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
60. Кириллов А. М., Новгородская А. В., Романов А. С. Измерение скорости звука в воздухе методом сложения колебаний : метод. указания к выполнению лаб. работы по курсу общей физики / Кириллов А. М., Новгородская А. В., Романов А. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 12 с. : ил. - Библиогр.: с. 12.
61. Фетисов И. Н. Магнитное поле : метод. указания к лаб. работе Э-62 по курсу общей физики / Фетисов И. Н. ; ред. Аникеев В. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 22 с. : ил. - Библиогр.: с. 22.
62. Веретимус Н. К., Фетисов И. Н. Космические лучи : метод. указания к лабораторной работе Я-62 по курсу общей физики / Веретимус Н. К., Фетисов И. Н. ; ред. Смирнов Е. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 20 с. : ил. - Библиогр.: с. 20.
63. Бабенко С. П., Алиев И. Н. Радиоактивность ядер. Взаимодействие альфа- и бета-излучений с веществом : метод. указания к выполнению лабораторной работы Я-3 по курсу общей физики / Бабенко С. П., Алиев И. Н. ; ред. Мартинсон Л. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 16 с. : ил. - Библиогр.: с. 16.
64. Волновые свойства света : метод. указания к лабораторной работе О-24 по курсу "Общая физика" / Вишнякова С. М., Вишняков В. И., Гладышева Т. М., Гладышев В. О. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 38 с. : ил. - Библиогр.: с. 38.

65. Еркович О. С., Морозов А. Н. Решение задач по курсу общей физики. Процессы переноса : метод. указания / Еркович О. С., Морозов А. Н. ; ред. Еркович С. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 24 с. : ил. - Библиогр.: с. 24.
66. Веретимус Д. К., Веретимус Н. К., Креопалов Д. В. Механические волны : метод. указания к решению задач по курсу общей физики / Веретимус Д. К., Веретимус Н. К., Креопалов Д. В. ; ред. Еркович О. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 29 с. : ил. - Библиогр.: с. 29.
67. Идеальная и вязкая жидкости : учеб. пособие по курсу "Нелинейные процессы переноса" / Романов А. С., Семиколенов А. В., Тараненко С. Н., Шахорин А. П. ; ред. Макаров А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 60 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
68. Отражательная дифракционная решетка : учебное пособие / Г. В. Балабина, О. С. Еркович, С. П. Еркович, Г. В. Подгузов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 18 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52455
69. Дифракционная решетка: Методические указания к лабораторной работе О-6 по курсу общей физики : методические указания / Р. К. Бородин, А. А. Есаков, Р. Х. Хасаншин, А. П. Шахорин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62022
70. Определение концентрации раствора и удельного вращения сахара: Методические указания к лабораторной работе О-4 по курсу общей физики : методические указания / Р. К. Бородин, А. А. Есаков, Р. Х. Хасаншин, А. П. Шахорин. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 12 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/62020
71. Косогоров А. В., Чумакова С. В. Интерференция света : метод. указания к лаб. работе О-65 по курсу общей физики / Косогоров А. В., Чумакова С. В. ; ред. Литвинов О. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 15 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
72. Задорожный, Н. А. Изучение дифракции электронов на кристаллической решетке металлов : учебно-методическое пособие / Н. А. Задорожный, С. Л. Тимченко, Н. И. Юрасов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 14 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52458
73. Герасимов Ю. В., Каретников Г. К., Пылова М. Б. Исследование потока жидкости и газа при движении вблизи свободной поверхности тела. : метод. указания к выполнению лаб. работы / Герасимов Ю. В., Каретников Г. К., Пылова М. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 38 с. ил. - Библиогр. в конце кн.
74. Еркович О. С., Морозов А. Н. Методические указания к решению задач по курсу общей физики. Статическая физика / Еркович О. С., Морозов А. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана ; науч. ред. Мартинсон Л. К. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 24 с. - Библиогр. в конце брош.
75. Еркович О. С., Морозов А. Н. Методические указания к решению задач по курсу общей физики. Раздел "Термодинамика" / Еркович О. С., Морозов А. Н. ; ред. Мартинсон Л. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
76. Гладков Н. А., Литвинов О. С. Изучение энтропии твердого тела на примере нагревания и плавления олова / Гладков Н. А., Литвинов О. С. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 16 с. - ISBN 5-7038-2816-3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– MATLAB\Simulink
– PowerPoint

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Система индексирования SCOPUS https://www.scopus.com
– Web of Science https://webofknowledge.com/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Физика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....14

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1,2	- Домашнее задание - Рубежный контроль - Конспект лекций - Работа на семинарах - Защита лабораторных работ. - Экзамен
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ	1,2	- Домашнее задание - Рубежный контроль - Конспект лекций - Работа на семинарах - Защита лабораторных работ. - Экзамен

1	2	3	4
	- методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
ОПК-4 (09.03.01) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации	1,2	- Домашнее задание - Рубежный контроль - Конспект лекций - Работа на семинарах - Защита лабораторных работ. - Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания выполнения домашнего задания 1, 2, 3, 4

Домашнее задание может быть зачтено только после собеседования со студентом по подготовленному отчету.

8 баллов задачи решены полностью, верно, без недочетов, ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 6 до 7 баллов: задачи решены полностью, верно, есть незначительные недочеты, твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 4 до 5 баллов: В решении есть ошибки, не влияющие на окончательный ответ, в ответе на вопросы упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

От 0 до 3 баллов: В решении задач есть существенные ошибки, ответ неверный, отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания рубежного контроля 1, 2, 3, 4:

9- 10 *баллов и/или «отлично»*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на теоретические вопросы билета и правильное и точное решение задачи; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

От 7 *до* 8 *баллов и/или «хорошо»*: ставится студенту за правильные, но не совсем полные ответы на теоретические вопросы билета и в целом правильное, но содержащее незначительные ошибки решение задачи; ответ студента на вопросы должен продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций и учебника; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

6 баллов и/или «удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильные или не полные ответы на теоретические вопросы билета и решение задачи с ошибками;

От 0 *до* 5 *баллов и/или «неудовлетворительно»*: ставится студенту за отсутствие ответов на поставленные в билете вопросы (или за ответы не на тему вопросов) и отсутствие решения задачи.

Критерии оценивания работы на семинарах:

Модуль 1,4

8 баллов – активная работа на 100% семинарах
7 баллов – активное участие в 80% семинаров, посещение 100% семинаров
6 баллов - активное участие в 60% семинаров, посещение 100% семинаров
5 баллов - активное участие в 40% семинаров, посещение 100% семинаров
4 баллов - активное участие в 20% семинаров, посещение 100% семинаров
3 баллов - посещение 100% семинаров без проявления активной работы.
2 балла - посещение 80% семинаров без проявления активной работы.
1 балла - посещение 60% семинаров без проявления активной работы.

0 балла – посещение менее 60% семинаров без проявления активной работы.

Модуль 2,5
4 баллов – активная работа на 100% семинарах
3 баллов – активное участие в 70% семинаров, посещение 100% семинаров
2 баллов - активное участие в 35% семинаров, посещение 100% семинаров
1 балла - посещение 100% семинаров без проявления активной работы.
0 балла – посещение менее 100% семинаров без проявления активной работы.

Критерии оценивания конспекта лекций:
За добросовестное посещение лекций, корректное поведение на лекциях, хорошее качество лекционных конспектов, в каждом модуле максимальная проставляемая оценка составляет **2 балла**. Лекции проверяются во время проведения РК за модуль.
***2 балла*:** посещение более чем 75% лекций, корректное поведение на лекциях; полный с отличным качеством конспект лекций;
***1 балл*:** посещение более чем 50% лекций, корректное поведение на лекциях; удовлетворительное качество лекционных конспектов (конспект неполный, отсутствуют отдельные конспекты лекций);
***0 баллов*:** нерегулярное посещение лекций (посещено меньше 50% лекций), неудовлетворительное качество конспекта лекций (конспект неполный, отсутствуют лекции по одному или нескольким разделам лекционного курса).

Критерии оценивания защиты лабораторной работы
Лабораторная работа считается защищённой, если за неё начисляется **больше одного балла**. Максимальная оценка за каждую из лабораторных работ составляет **3 балла**. Один балл начисляется за своевременность защиты лабораторной работы.
***3** балла*: ставятся студенту, если лабораторная работа **выполнена и защищена в соответствии с графиком;** хорошее качество (конспект с небольшими неточностями, но аккуратный!) предварительно подготовленного для выполнения лабораторной работы конспекта и итогового отчёта по лабораторной работе после её выполнения; полный и правильный ответ на вопросы, задаваемые на защите лабораторной работы.
*2 балла**:*** ставятся студенту, если лабораторная работа **выполнена и защищена с нарушением графика**; и /или качество предварительно подготовленного для выполнения лабораторной работы конспекта и итогового отчёта после её выполнения удовлетворительные (отчёт неполный, неаккуратный); неполные, но, по сути, правильные ответы на вопросы, задаваемые на защите лабораторной работы.
1 балл: ставится студенту, если лабораторная работа выполнена со значительным нарушением графика; предварительно подготовленный для выполнения лабораторной работы конспект и итоговый отчёт после её выполнения не являются полными, аккуратными, содержат значительные неточности; неполные, со значительными неточностями ответы на вопросы, задаваемые на защите лабораторной работы, **работа не защищена**.
0 баллов: ставится студенту, если лабораторная работа **не выполнена и не защищена**; отсутствует предварительно подготовленный для выполнения лабораторной работы конспект или итоговый отчёт после её выполнения; нет ответов на вопросы, задаваемые на защите лабораторной работы, либо эти ответы к делу не относятся.

Критерии оценивания на экзамене:
Получить минимальный балл на экзамене могут только студенты, выполнившие все лабораторные работы. На экзамене студенту выдается билет с двумя вопросами. За каждый вопрос студент может получить до 15 баллов. Студент должен набрать не менее 18 баллов за два вопроса, чтобы экзамен считался сданным.

От 14 до 15 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием и понятийным аппаратом поставленного вопроса; умеет иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответ на поставленный вопрос; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 11 до 13 баллов: ответ студента на поставленный вопрос билета соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 9 до 10 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений поставленного вопроса, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 *до 8 баллов:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания по поставленному вопросу билета; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
10	1. Физические основы механики. Колебания и волны	Работа на семинарах	5/8
		Домашнее задание 1	4/8
		Защита лабораторных работ	8/12
		Рубежный контроль 1	6/10
		Работа на семинарах	5/8
		ИТОГО	**24/40**
17	2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика	Конспект лекций	1/2
		Работа на семинарах	3/4
		Домашнее задание 2	4/8
		Защита лабораторных работ	4/6
		Рубежный контроль 2	6/10
		ИТОГО	**18/30**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Перечень типовых вопросов для оценки работы на семинарах;
- темы лабораторных работ и перечень типовых вопросов к их защите;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
- примеры билетов для рубежного контроля
- комплект индивидуальных домашних заданий, вопросы к защите

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Плосковыпуклая стеклянная линза с радиусом кривизны R = 250 мм соприкасается своей вершиной со стеклянной пластинкой. При наблюдении в отраженном свете диаметры шестого и восьмого темных колец Ньютона соответственно равны d_6 = 1,00 мм и d_8 = 1,40 мм. Найти длину волны падающего света.
приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности	Метод зон Френеля. Расчет амплитуды и интенсивности дифрагированной волны. Векторная диаграмма (спираль Френеля).
основные правила обеспечения информационной безопасности	Метод зон Френеля. Расчет амплитуды и интенсивности дифрагированной волны. Векторная диаграмма (спираль Френеля).
правила разработки нормативных документов различного назначения	Метод зон Френеля. Расчет амплитуды и интенсивности дифрагированной волны. Векторная диаграмма (спираль Френеля).
основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения	Метод зон Френеля. Расчет амплитуды и интенсивности дифрагированной волны. Векторная диаграмма (спираль Френеля).

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и	E0 и массой m0, летящая со скоростью, распадается на две нерелятивистские частицы, скорости

общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	которых и, массы и, импульсы и, кинетические энергии E1 и E2. При этом часть внутренней энергии E0 исходной частицы в количестве E0, где коэффициент <1, расходуется на увеличение кинетической энергии образовавшихся частиц. На рисунке γ — угол разлета частиц, т.е. угол, образованный векторами и, — угол отклонения первой частицы (из вновь образовавшихся) от направления движения исходной частицы, т.е. угол, образованный векторами и , где .
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Сферический диэлектрический конденсатор имеет радиусы внешней и внутренней обкладок Ro и R соответственно. Заряд конденсатора равен q. Диэлектрическая проницаемость меняется между обкладками по закону ε = f(r). Построить графически распределение модулей вектора электрического поля E, вектора поляризованности P и вектора электрического смещения D между обкладками конденсатора. Определить поверхностную плотность связанных зарядов на внутренней □`1 и внешней □`2 поверхностях диэлектрика , распределение объемной плотности связанных зарядов □`(r) , максимальные значения напряженности электрического поля E , вектора электрического смещения D, разность потенциалов U между обкладками и ёмкость конденсатора.
разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью	

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	*Задание 1. Измерение зависимости осевой компоненты магнитного поля B_z от координаты z на оси одной катушки.* *Практические действия.* 1. Собрать электрическую цепь питания одной катушки. Для этого на вход 1 катушки подать сигнал с датчика тока, который запитывается от положительного потенциала стабилизированного источника питания, а на вход 2 катушки подать отрицательный потенциал с источника питания. 2. Включить компьютер и после загрузки системы Windows 7 запустить программу Measure. После запуска в разделе «Прибор» выбрать «Cobra3 Force / Tesla» и подать команду «Новое измерение», кликнув на большую красную точку. В открывшемся окне установить параметры для работы с модулем Tesla и датчиком перемещений (см. описание установки). При первом запуске программы
методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	

технологий и с учетом основных требований информационной безопасности навыками составления технической документации	Measure следует также провести настройки и калибровки используемых датчиков (датчик Холла, датчик перемещений, датчик тока). 3. Установите датчик Холла в точке, отвечающей положению внешней плоскости второй катушки, на оси системы катушек. Кликните кнопку «Continue - Продолжить» на экране монитора компьютера для перехода в режим измерения. На экране появятся транспаранты «Ток 0 мА», «Плот. потока ± 0 мТл», «Расстояние 0 мм», кнопки «Start measurement – Начать измерение», «Stop measurement – Остановить измерение» и система координат будущего графика $B(z)$. Включите источник питания и установите с помощью его ручек управления (V, A) напряжение на выходе 18 В (крайне правое положение ручки V) и ток через катушки 3,5 А по лимбу (соответствующее положение ручки A). Контроль за током осуществляется по показаниям на экране монитора. 4. Проведите измерение распределения осевой компоненты магнитного поля первой катушки B_{1z} вдоль оси системы катушек Гельмгольца, нажав на экране кнопку «Start measurement – Начать измерение» и одновременно начав плавное перемещение рейтера с датчиком Холла вдоль масштабной линейки. Программа Measure примет по умолчанию исходное положение датчика Холла за нуль координаты z оси системы катушек. Перемещение датчика из исходной точки следует осуществлять справа налево по направлению к первой катушке. При пересечении датчиком положения внешней плоскости первой катушки измерения следует остановить, нажав на экране кнопку «Stop measurement – Остановить измерение» и прекратив перемещения. Программа Measure перейдет к построению графика $B_{1z}(z)$ на отдельном экране. Установить нулевое значение тока через катушку. Выключить источник питания. 5. Зарисуйте (сфотографируйте) график $B_{1z}(z)$ для последующего переноса его в отчет по лабораторной работе.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Примеры билетов для рубежного контроля
Домашнее задание	Средство проверки уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Комплект индивидуальных домашних заданий Вопросы к защите
Лабораторная работа	Средство проверки уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Темы лабораторных работ и перечень типовых вопросов к их защите.
Работа на семинарах	Средство проверки уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Перечень типовых вопросов для оценки работы на семинарах
Экзамен	Средство проверки уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Примеры билетов для рубежного контроля
по дисциплине *ФИЗИКА*

Модуль 1. Физические основы механики. Колебания и волны

Билет № 1

1. Момент импульса механической системы относительно точки и относительно оси. Момент импульса относительно неподвижной оси вращения. Уравнение моментов.
2. Дайте определение угловой скорости вращения твердого тела относительно

неподвижной оси. Укажите единицы измерения этой величины в СИ.

3. Задача. Стальная проволока выдерживает растягивающую силу в 4,4 кН. С каким наибольшим ускорением можно поднимать груз массой 400 кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она не разорвалась.

Билет № 5

1. Перемещение, скорость, ускорение материальной точки, радиус кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорение точки.
2. Дайте определение момента инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Укажите единицы измерения этой величины в СИ.
3. Задача. Обруч и диск, имеющие одинаковые массы, катятся без скольжения с одной и той же скоростью. Кинетическая энергия обруча равна 40 Дж. Найти кинетическую энергию диска.

Билет № 20

1. Сложение гармонических колебаний одного направления и равных частот. Векторная диаграмма.
2. Объясните, что такое коэффициент трения скольжения. Укажите единицы измерения этой величины в СИ.
3. Задача. Канат лежит на столе так, что часть его свешивается со стола. Канат начинает скользить по столу тогда, когда длина свешивающейся части равна ¼ его длины. Найти коэффициент трения каната о стол.

Модуль 2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика

Билет № 1

1. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.
2. Теплоемкость идеального газа, ее виды. Укажите единицы измерения удельной теплоемкости в СИ.
3. Задача. Во сколько раз кинетическая энергия частицы меньше ее энергии покоя, если частица движется со скоростью $0{,}8c$, где $c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света в вакууме.

Билет № 21

1. Уравнение состояния идеального газа. Другие формы записи этого уравнения, зависящего от плотности и концентрации молекул газа.
2. Основное уравнение релятивистской механики. Связь импульса и кинетической энергии для релятивистской частицы.
3. Задача. В закрытом сосуде объемом 2 л находится углекислый газ CO_2, плотность которого 1,6 кг/м^3. Какое количество теплоты надо сообщить газу, чтобы нагреть его на $\Delta t = 100\ ^0$C? Относительная масса углерода равна 12, а кислорода – 16.

Билет № 30

1. Преобразования Галилея в классической механике и преобразования Лоренца в релятивистской механике.
2. Определение внутренней энергии идеального газа.

Задача. Найти удельную теплоемкость кислорода для случая: а) $V = \text{const}$; б) $p = \text{const}$. Относительная атомная масса атома кислорода равна 16.

Комплект индивидуальных домашних заданий

КафедраФН-4 «0Физика»

Дисциплина Физика

Методические указания по выполнению домашних заданий, а также комплект индивидуальных заданий по вариантам приведены в методических пособиях (РПД, Раздел 7).

Список вопросов для защиты домашнего задания
Дисциплина Физика

Модуль 1. Физические основы механики. Колебания и волны.

1. Назовите фундаментальные законы сохранения и условия их выполнения.
2. Перечислите типы соударений тел. Какие законы сохранения выполняются при любом типе соударения?
3. Запишите уравнение динамики при вращательном движении твердого тела.

Модуль 2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика

4. Запишите каноническое дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Приведите его общее решение.
5. Назовите основные характеристики затухания колебаний и запишите их определения.
6. Запишите уравнение бегущей гармонической волны. Перечислите характеристики волны.
7. Как образуется стоячая волна? Запишите уравнение стоячей волны. Как определяются координаты узлов и пучностей стоячей волны?

Перечень лабораторных работ
Дисциплина Физика

По каждой лабораторной работе имеется методическое указание по выполнению лабораторной работы (РПД Раздел 7 № 11-17,21-33, 35-41,43-45 47-52, 56-60, 64-66 и электронном видах, РПД Раздел 8 п. 8). Методическое указание содержит основные теоретические сведения, описание экспериментальной установки и порядок проведения эксперимента, контрольные вопросы для подготовки к защите, перечень типовых вопросов к их защите.

Перечень требований

1.Студент должен иметь тетрадь для лабораторных работ объемом не менее 48 страниц, чертежные инструменты и калькулятор.

2.Для выполнения лабораторной работы необходимо иметь:

-допуск по технике безопасности;

-конспект лабораторной работы и допуск к работе от преподавателя.

3.Конспект работы должен содержать:

-номер и название работы;

-цель работы;

-тезисное изложение теоретической части;

-экспериментальную часть, включающую схему установки и порядок работы на ней, наименование заданий, таблицы для записи результатов измерений и место для проведения расчетов;

-контрольные вопросы и письменные ответы на них.

4.Обработка результатов экспериментов проводится во время занятия, и результаты представляются преподавателю, который делает отметку о выполнении работы в карточке-журнале.

5.Расчеты проводятся в системе СИ и заносятся в тетрадь. Все графические работы выполняются на масштабно-координатной бумаге с соблюдением ГОСТов.

6.Защита лабораторной работы происходит в часы текущего занятия (в виде собеседования с преподавателем), либо на следующем занятии.

7.Студент, не имеющий конспекта лабораторной работы, к выполнению работы не допускается, а готовит конспект во время занятия.

Перечень типовых вопросов для оценки работы на семинарах

по дисциплине ФИЗИКА

Семестр 1

Модуль 1. Физические основы механики. Колебания и волны

1. Дать определение – перемещение, скорость, ускорение материальной точки; Радиус кривизны траектории; нормальное и тангенциальное ускорения точки.

2. Дать определение – кинематические характеристики вращательного движения и их связь и линейными характеристиками движения.

3. Сформулировать закон сохранения импульса МС.

4. Дать определение – момент импульса МС относительно точки; момент импульса твердого тела относительно оси вращения; момент инерции твердого тела. Формулы для момента инерции стержня, обруча, диска, шара. Формулировка теорема Штейнера.

5. Дать определение – Связь работы с изменением кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия МС.

6. Дать определение – Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний. Физический маятник. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.

7. Дать определение – Характеристики волновых процессов: амплитуда, частота, длина, скорость, фаза волны. Виды механических волн. Плоская монохроматическая волна. Сферическая волна.

Модуль 2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика

1 Дать определение – Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал.

2. Дать определение – Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Адиабатически изолированная система. Первое начало термодинамики.

3. Дать определение – Уравнение Клапейрона – Менделеева. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический процесс, уравнение Пуассона. Политропический процесс.

4. Дать определение – Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии.

5. Дать определение – Основное неравенство и основное уравнение термодинамики. Принцип Ле-Шателье–Брауна.

6. Дать определение – Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

7. Дать определение – Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость.

Перечень вопросов к экзамену

по дисциплине ФИЗИКА

Семестр 1

Модуль 1. Физические основы механики. Колебания и волны

1. Перемещение, скорость, ускорение материальной точки. Радиус кривизны траектории. Нормальное и тангенциальное ускорения точки. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь и линейными характеристиками движения.

2. Силы в механике и их классификация. Упругая сила, сила трения скольжения, сила сопротивления среды. Центр масс механической системы (МС). Уравнение изменения импульса МС. Закон сохранения импульса МС.

3. Момент импульса МС относительно точки. Момент импульса твердого тела относительно оси вращения.

4. Момент инерции твердого тела. Момент инерции стержня, обруча, диска, шара. Теорема Штейнера.

5. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса МС.

6. Работа переменной силы по криволинейной траектории. Связь работы с изменением кинетической энергии материальной точки.

7. Кинетическая энергия МС. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

8. Потенциальная энергия гравитационного притяжения двух материальных точек.

9. Потенциальная энергия упругих деформаций.

10.Закон сохранения механической энергии.

11.Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период, фаза колебаний.

12.Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот. Векторная диаграмма.

13.Сложение взаимно перпендикулярных колебаний равных и кратных частот.

14. Уравнение свободных незатухающих колебаний. Энергия и импульс гармонического осциллятора.

15.Фазовая траектория.

16.Физический маятник. Квазиупругая сила.

17.Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

18.Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.

19.Характеристики волновых процессов: амплитуда, частота, длина, скорость, фаза волны. Виды механических волн.

20.Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение. Плоская монохроматическая волна.

21.Сферическая волна.

22.Объемная плотность энергии волны. Вектор плотности потока энергии (вектор Умова).

23.Интерференция волн. Стоячая волна. Узлы и пучности.

Модуль 2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика

1. Преобразования Галилея. Инвариантность уравнений классической механики относительно преобразований Галилея. Специальная теория относительности.

2. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал.

3. Кинетическая энергия релятивистской частицы. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы. Основное уравнение релятивистской динамики.

4. Статистический и термодинамический методы описания макроскопических тел. Термодинамические состояния и термодинамические процессы. Внутренняя энергия и температура термодинамической системы. Адиабатически изолированная система. Первое начало термодинамики.

5. Уравнение Клапейрона – Менделеева. Идеально-газовый термометр. Молекулярно-кинетическая теория, её экспериментальные подтверждения. Длина свободного пробега молекул газа. Теплоёмкость идеального газа. Адиабатический

процесс, уравнение Пуассона. Политропический процесс. Газ Ван-дер-Ваальса.
6. Тепловые машины. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур.
7. Неравенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.
8. Основное неравенство и основное уравнение термодинамики. Принцип Ле-Шателье–Брауна. Введение в термодинамику необратимых процессов.
9. Функция распределения. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Принцип детального равновесия.
10.Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Фазовое пространство.
11. Распределение Максвелла–Больцмана. Равновесные флуктуации. Формула Больцмана для энтропии. Статистическое обоснование второго начала термодинамики.
12.Термодинамические потоки. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность и вязкость. Эффузия в разреженном газе. Броуновское движение.
13.Агрегатные состояния вещества. Условия равновесия фаз. Явления на границе раздела газа, жидкости и твердого тела. Капиллярные явления.
14.Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграммы состояния. Критические явления при фазовых переходах.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, домашние задания, защита лабораторных работ, конспекты лекций и работа на семинарах

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектура ЭВМ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции собственные
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 (09.03.01)	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-5 (09.03.01) Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-5 (09.03.01)	ЗНАТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	- законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Алгоритмизация и программирование;
- Математические основы дискретных систем.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинираный курсовой проект
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам		
	Всего	1 семестр	2 семестр
Объем дисциплины	**216**	**108**	**108**
Аудиторная работа (всего)	**85**	**34**	**51**
Лекции (Л)	51	34	17
Семинары (С)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	34	0	34
Самостоятельная работа обучающихся	**131**	**74**	**57**
Проработка учебного материала лекций	6.25	4.25	2
Подготовка к семинарам	0	0	0
Подготовка к лабораторным работам	12	0	12
Подготовка к рубежным контролям	9	6	3
Подготовка к экзамену	30	30	0
Другие виды самостоятельной работы	73.75	33.75	40
Вид промежуточной аттестации обучающегося		**экзамен**	**распределённый экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Арифметические и логические основы построения ЭВМ	**18**	**0**	**0**	22	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7	**9**	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		**21/35**
2	Архитектура и принципы организации узлов ЭВМ	**16**	**0**	**0**	22	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7	**17**	Рубежный контроль	21/35
							ИТОГО		**21/35**
3	Экзамен	**-**	**-**	**-**	**30**	-	-		**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**0**	**74**				**60/100**
2 семестр									
4	Архитектура ЭВМ и вычислительных систем	**17**	**0**	**34**	**57**	ОПК-2, ОПК-5, ОПК-7	**17**	Рубежный контроль	30/50
							17	Практикум	30/50
							ИТОГО		**60/100**
	ИТОГО за семестр	**17**	**0**	**34**	**57**				**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1 семестр		
1	**Арифметические и логические основы построения ЭВМ**	
	Лекции	**18**
1.1 – 1.2	История развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ. Классификация ЭВМ. Основные характеристики ЭВМ.	4
1.3 – 1.4	Позиционные системы счисления. Двоичная, шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Формы представления чисел в ЭВМ. Специальные машинные коды - прямой, обратный, дополнительный, модифицированный. Арифметические операции над двоичными числами.	4
1.5	Комбинационные схемы и цифровые автоматы. Автоматы Мура, Мили.	2
1.6 – 1.9	Понятие ФАЛ. Основные законы алгебры логики. Минимизация ФАЛ. Триггеры (RS, T, D, JK). Проблемы применения одноступенчатых триггеров. Двухступенчатые и динамические триггеры. Регистры. Счётчики. Дешифраторы. Мультиплексоры. Шифраторы. Демультиплексоры. Компараторы Сумматоры. БМК. СБИС с программируемыми структурами: ПЛМ, FPGA, CPLD, SOPC.	8
	Самостоятельная работа	**22**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.3	Другие виды самостоятельной работы	16.75
2	**Архитектура и принципы организации узлов ЭВМ**	
	Лекции	**16**
2.1 – 2.2	Классификация памяти ЭВМ. Характеристики памяти. Методы организации доступа в запоминающие устройства: адресная, магазинная, стековая и ассоциативная организации доступа, последовательный и прямой доступ.	4
2.3 – 2.4	Состав, устройство и принцип действия основной памяти. Блочная организация основной памяти. Асинхронные и синхронные запоминающие устройства. Статические запоминающие устройства. Динамические запоминающие устройства. Методы повышения производительности запоминающих устройств.	4
2.5	Организация кэш-памяти. Характеристики, влияющие на эффективность кэш-памяти. Кэш с произвольной загрузкой, прямым размещением и наборно-ассоциативный кэш.	2
2.6	Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ). Применение ПЗУ в ЭВМ. Масочные ПЗУ, ПЗУ с однократной записью и репрограммированием. ПЗУ типа EEPROM и FLASH.	2
2.7 – 2.8	Виртуальная память. Страничная, сегментная и сегментно-страничная организация виртуальной памяти.	4
	Самостоятельная работа	**22**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.3	Другие виды самостоятельной работы	17
3	**Экзамен**	**30**
СР3.1	Подготовка к экзамену	30
2 семестр		
4	**Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем**	
	Лекции	**17**

4.1	Классификация ЭВМ и вычислительных систем. Список TOP500. Архитектура современных ВС. Организация памяти ВС. Типовые структуры ВС.	2
4.2	Классификация микропроцессорных СБИС. Назначение и обобщенная структура процессорного устройства. Микропроцессор. Архитектура конвейерного суперскалярного процессора.	2
4.3 – 4.4	Структура суперскалярного процессора. Динамическое выполнение команд. Взаимодействие блока шинного интерфейса, кэш-памяти и системной шины. Устройство выборки команд и TLB команд. Блок вычисления адреса следующей команды. Проблема условных переходов. Статическое и динамическое предсказание переходов. Конфликты в конвейере. Буфер меток перехода (BTB). Декодеры команд. Буфер переупорядоченных команд и буфер команд, готовых к выполнению. Блок удаления и восстановления. Устройство арифметики переходов. Регистры замещения.	4
4.5	Центральное устройство управления (ЦУУ). Основные характеристики и классификация устройств управления. Цикл микрокоманды. Способы кодирования микрокоманд. Организация прерываний. Приоритеты. Блоки прерываний.	2
4.6	Арифметико-логические устройства (АЛУ). Структура АЛУ для целочисленного умножения. Методы ускорения умножения. Аппаратные методы ускоренного умножения: матричные умножители, умножители по схеме Уоллеса. Структура АЛУ для целочисленного деления. Деление с восстановлением и без восстановления остатка. Организация операций сложения, вычитания, умножения и деления над числами с плавающей запятой.	2
4.7 – 4.8	Способы организации ввода вывода. Способы адресации внешних устройств (ВУ). Организация обмена информацией между центральным процессором и ВУ. Структура модуля ввода/вывода (МВВ). Методы управления вводом/выводом: программно управляемый ввод/вывод, ввод/вывод по прерыванию, прямой доступ к памяти. Каналы и процессоры ввода/вывода. Типы шин. Процедуры арбитража шин. Синхронный и асинхронный протоколы шин. Методы повышения эффективности шин. Системная шина процессоров P6. Шины USB, PCI.	4
5	**Лабораторные работы**	34
ЛР5.1	Разработка устройств обработки телеметрической информации на основе микроконтроллеров ARM7 TDMI в интегрированной среде Keil uVISION	4
ЛР5.2	Изучение средств ввода и вывода алфавитно-цифровой информации и индикации с использованием микроконтроллеров ARM7	4
ЛР5.3	Синхронизация микроконтроллера и управление таймерами	4
ЛР5.4	Система прерываний микроконтроллера и управление интерфейсом RS232 - 4 час.	4
ЛР5.5	Организация памяти ЭВМ	4
ЛР5.6	Практикум по прототипированию аппаратно-программных аналитических систем	14
	Самостоятельная работа	**57**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	12
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	40

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Таненбаум, Э., Остин Т. Архитектура компьютера. – 6-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2013. – 800с.
(http://library.bmstu.ru/ECatalog/ViewDescription.aspx?DescriptionId=474966&return=mode%3ds%26src%3dc%26order%3d0%26keywords%3d%25d2%25e0%25ed%25e5%25ed%25e1%25e0%25f3%25ec%26vmfrom%3d1%26vmto%3d12%26page%3d0)

Дополнительные материалы

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. – Спб.: Питер, 2014. – 668с.: ил.
(http://library.bmstu.ru/ECatalog/ViewDescription.aspx?DescriptionId=425994&return=mode%3ds%26src%3dc%26order%3d0%26keywords%3d%25d6%25e8%25eb%25fc%25ea%25e5%25f0%26vmfrom%3d1%26vmto%3d12%26page%3d0)

2. Попов А.Ю. Организация суперскалярных процессоров: Учеб. пособие, допущенное УМО вузов по университетскому политехническому образованию. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2011. – 57 с.
(http://library.bmstu.ru/ECatalog/ViewDescription.aspx?DescriptionId=239748&return=mode%3ds%26src%3dc%26order%3d0%26keywords%3d%25ce%25f0%25e3%25e0%25ed%25e8%25e7%25e0%25f6%25e8%25ff%2b%25f1%25f3%25ef%25e5%25f0%25f1%25ea%25e0%25eb%25ff%25f0%25ed%25fb%25f5%2b%25ef%25f0%25ee%25f6%25e5%25f1%25f1%25ee%25f0%25ee%25e2%26vmfrom%3d1%26vmto%3d12%26page%3d0)

3. Попов А.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС: Учеб. пособие, допущенное УМО вузов по университетскому политехническому образованию. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 80 с. http://ebooks.bmstu.ru/catalog/277/book957.html)

4. Попов А.Ю. Организация ЭВМ. - Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Организация ЭВМ». - М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. - 48 с.

5. Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств. К ЧП «Корнейчук», ООО «ТИД «ДС», 2003. 208 с.

6. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.

7. В. А. Варфоломеев, Э. К. Лецкий, М. И. Шамров, В. В. Яковлев Архитектура и технологии IBM eServer zSeries. Учебное пособие. Издательство: Интернет-университет информационных технологий. М. 2005. - 640 с.

8. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p.

9. Troy, Ryan Helmke, Matthew, Vmware cookbook. A Real-World Guide to Effective Vmware Use. - O'Reilly, 2009. – 304 p.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Курс дистанционного обучения по дисциплине «Архитектура ЭВМ». http://e-learning.bmstu.ru/moodle/course/view.php?id=122
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина в первом семестре делится на три модуля (включая экзамен), во втором семестре содержит один модуль.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к экзамену, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена в первом семестре, и распределенного экзамена во втором семестре, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

- Электронная почта преподавателя: papulin@bmstu.ru;
- Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;
- генераторы сигналов;
- осциллографы;
- отладочные наборы NXP LPC2468 Starterkit;
- отладочные средства и макетные платы;
- набор аналоговых и цифровых датчиков;
- беспроводные интерфейсы для связи.

Программное обеспечение:

- Keil uVision
- OpenOffice

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы и практикумы	Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет, пакеты прикладных программ, генераторы сигналов, осциллографы, отладочные наборы Starterkit LPC2368, Микрокомпьютеры, датчики, беспроводные интерфейсы, Среда разработки программ микроконтроллеров Keil uVision
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Архитектура ЭВМ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1, 2 1, 2 1,2	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли Практикум Экзамен Рубежные контроли Практикум Экзамен
ОПК-5 (09.03.01) Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного	1,2	Рубежные контроли Экзамен

1	2	3	4
	программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	1,2	Рубежные контроли Практикум Экзамен
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	1,2 1,2	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли Практикум Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле

За Рубежные контроли 1 и 2 в первом студенты могут получить максимум по 35 баллов. На каждом рубежном контроле студент получает 1 задание, которое оценивается по следующей шкале:

31-35 баллов: студент правильно и полно выполнил задание;

27-30 баллов: студент правильно выполнил задание, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

21-26 баллов: при выполнении задания студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, выполнил задание частично;

от 0 до 20 баллов: студент неправильно выполнил задание, либо не выполнил его вообще.

За рубежный контроль 3 студент может получить максимум 100 баллов за выполнение задания по следующей шкале:

85-100 баллов: студент правильно и полно выполнил задание;

71-84 баллов: студент правильно выполнил задание, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

60-70 баллов: при выполнении задания студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, выполнил задание частично;

от 0 до 59 баллов: студент неправильно выполнил задание, либо не выполнил его вообще.

Критерии оценивания на рубежном контроле

За Рубежные контроли 1 и 2 в первом студенты могут получить максимум по 35 баллов. На каждом рубежном контроле студент получает 1 задание, которое оценивается по следующей шкале:

31-35 баллов: студент правильно и полно выполнил задание;

27-30 баллов: студент правильно выполнил задание, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

21-26 баллов: при выполнении задания студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, выполнил задание частично;

от 0 до 20 баллов: студент неправильно выполнил задание, либо не выполнил его вообще.

За рубежный контроль 3 студент может получить максимум 100 баллов за выполнение задания по следующей шкале:

85-100 баллов: студент правильно и полно выполнил задание;

71-84 баллов: студент правильно выполнил задание, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

60-70 баллов: при выполнении задания студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, выполнил задание частично;

от 0 до 59 баллов: студент неправильно выполнил задание, либо не выполнил его вообще.

Критерии оценивания на практикуме

От 40 до 50 баллов или отлично: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 30 до 40 баллов или удовлетворительно: студент обнаруживает умения, знание и понимание основных положений учебного материала, но недостаточно умело применяет их для решения практических задач, допускает неточности и существенные ошибки в применении технических средств; при аргументации способа решения студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет

теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 29 баллов или неудовлетворительно: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; не способен решить поставленную задачу в рамках представленного материала практикума; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Критерии оценивания на распределенном экзамене (проводится для ликвидации академической задолженности, а также при восстановлении для устранения разницы в учебных планах)

От 85 до 100 баллов или отлично: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер; а также студент выполнил лабораторные работы в полном объеме.

От 71 до 84 баллов или хорошо: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; а также студент выполнил лабораторные работы в полном объеме

От 60 до 70 баллов или удовлетворительно: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; а также студент выполнил лабораторные работы в полном объеме

От 0 до 59 баллов или неудовлетворительно: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи; а также студент выполнил лабораторные работы в полном объеме.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	Арифметические и логические основы построения ЭВМ	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО	**21/35**
17	Архитектура и принципы организации узлов ЭВМ	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО	**21/35**
	Экзамен	ИТОГО	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
17	Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО	**60/100**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– комплекты заданий для рубежных контролей;
– перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Принципы построения и функционирования ЭВМ, вычислительных систем, базовых узлов электронных вычислительных машин, устройств управления, арифметико-логических устройств, процессорных устройств, системы ввода-вывода, распределенных вычислительных систем сбора и обработки данных.
- принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем	Методики проектирования структур аппаратных средств, электронных вычислительных машин и вычислительных систем, методики синтеза структуры узлов электронных вычислительных машин с применением средств автоматизированного проектирования.
- порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Принципы использования электронных вычислительных машин и программ функционирования микропроцессоров и микропроцессорных вычислительных систем, распределенных вычислительных систем сбора и обработки данных,
- законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем	Перспективные направления развития структур ЭВМ и вычислительных систем, систем на кристалле, распределенных вычислительных систем.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Встраивать отдельные узлы электронных вычислительных машин, собирать и тестировать ЭВМ общего назначения, арифметико-логические устройства, устройства управления, микропроцессорные устройства, запоминающие устройства, системные контроллеры, устройства ввода/вывода, распределенные вычислительные системы.

- собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Собирать аппаратуру в соответствии со структурой и принципы функционирования вычислительных машин и вычислительных систем.
- настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	Анализировать и моделировать узлы электронных вычислительных машин различной сложности: арифметико-логические устройства, устройства управления, микропроцессорные устройства, запоминающие устройства, системные контроллеры, устройства ввода/вывода, распределенные вычислительные системы сбора и обработки данных.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Средствами автоматизированного проектирования узлов ЭВМ и систем; системами моделирования цифровых устройств; средствами верификации аппаратных устройств; средствами разработки программ функционирования систем на кристалле; средствами автоматизированной отладки узлов ЭВМ и распределенных вычислительных систем. Средствами настройки и программирования ЭВМ и подсистем, программ функционирования микропроцессорных систем и систем на кристалле, системами моделирования цифровых устройств, средствами автоматизированной отладки узлов ЭВМ. Системами моделирования и отладки цифровых устройств и программ функционирования микроконтроллеров, программ в вычислительных системах.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Комплект контрольных заданий по вариантам
Экзамен	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену. Макет экзаменационного билета
Распределенный экзамен (для ликвидации академической задолженности, или перезачета дисциплины для студентов, переводящихся из других вузов)	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену. Макет экзаменационного билета

Перечень лабораторных работ

«Архитектура ЭВМ»

Лабораторная работа № 1

Разработка устройств обработки телеметрической информации на основе микроконтроллеров ARM7 TDMI в интегрированной среде Keil uVISION

Цель работы: изучение архитектуры микроконтроллеров ARM7 TDMI и средств проектирования и отладки цифровых устройств на их основе;

Лабораторная работа № 2

Изучение средств ввода и вывода алфавитно-цифровой информации и индикации с использованием микроконтроллеров ARM7

Цель работы: изучение средств управления LED индикаторами и клавиатурными матрицами на базе микросхемы TM1638, а также изучение средств внутрисхемной отладки программ микроконтроллеров ARM7 TDMI.

Лабораторная работа № 3

Синхронизация микроконтроллера и управление таймерами

Цель работы:

изучение системы синхронизации микроконтроллера NXP LPC2478 и принципов функционирования таймеров общего назначения.

Лабораторная работа № 4

Система прерываний микроконтроллера и управление интерфейсом RS232

Цель работы: В ходе работы студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, касающимся системы прерываний и модуля RS232, разработать и отладить программу функционирования микроконтроллера NXP LPC2478 с использованием отладочной платы SK-LPC2478-S3E. Система прерываний микроконтроллера

Лабораторная работа № 5

Организация памяти ЭВМ

Цель работы: освоение принципов эффективного использования подсистемы памяти современных универсальных ЭВМ, обеспечивающей хранение и своевременную выдачу команд и данных в центральное процессорное устройство. Работа проводится с использованием программы для сбора и анализа производительности PCLAB.

Перечень тем практикума

«Архитектура ЭВМ»

Практикум по прототипированию аппаратно-программных аналитических систем

Цель работы – исследование принципов построения распределенных систем на основе встраиваемых вычислительных платформ, систем сбора и обработки телеметрической информации, облачных технологий, ускорителей вычислений, суперЭВМ Терапраф.

Вариант 1. Разработать прототип системы обнаружения незаконных финансовых операций
Вариант 2. Разработать прототип системы обнаружения финансового мошенничества в реальном времени
Вариант 3. Разработать прототип системы контроля мошеннической деятельности в налоговой сфере
Вариант 4. Разработать прототип системы промышленного производства и контроль жизненного цикла оборудования
Вариант 5. Разработать прототип системы персонифицированной медицины
Вариант 6. Разработать прототип системы для проведения биомедицинских исследований

Комплект заданий для рубежного контроля № 1
по дисциплине «Архитектура ЭВМ»

Тема: Принципы построения ЭВМ и вычислительных систем

Вариант 1
Задание 1. Структура процессора P6. Регистры замещения.
Вариант 2
Задание 1. Структура процессора P6. Взаимодействие блока шинного интерфейса, кэш-памяти и системной шины.
Вариант 3
Задание 1. Форматы команд. Типы команд.

Комплект заданий для рубежного контроля № 2
по дисциплине «Архитектура ЭВМ»

Разработать программу для хост-подсистемы и обработчики программного ядра, выполняющие следующие действия:

Вариант 1

Сетевой коммутатор на 128 портов. Сформировать в хост-подсистеме и передать в SPE таблицу коммутации из 254 ip адресов 195.19.32.1/24 (адреса 195.19.32.1 .. 195.19.32.254). Каждому адресу поставить в соответствие один из 128 интерфесов (целые числа 0..127). Выполнить тестирование работы коммутатора, посылая из хост-подсистемы ip адреса и сравнивая полученный от GPC номер интерфейса с ожидаемым.

Вариант 2

Цифровой интерполятор. Сформировать в хост-подсистеме и передать в SPE 256 записей key-value со значениями функции f(x)=x^2 в диапазоне значений x от 0 до 1048576 (где x - ключ, f(x) - значение). Выполнить тестирование работы устройства, посылая из хост-подсистемы значение x и получая от sw_kernel значение f(x). Если указанного значения x не сохранено в SPE, выполнить поиск ближайшего (меньшего или большего) значения к точке x и вернуть соответствующий f(x). Сравнить результат с ожидаемым.

Вариант 3

Устройство формирования индексов SQL INTERSECT. Сформировать в хост-подсистеме и передать в SPE 256 записей множества A (случайные числа в диапазое 0..1024) и 256 записей множества B (случайные числа в диапазоне 0..1024). Сформировать в SPE множество C = A and B. Выполнить тестирование работы SPE, сравнив набор ключей в множестве C с ожидаемым.

Вариант 4

Цифровой интерполятор ЧПЗ. Сформировать в хост-подсистеме и передать в SPE 256 значений x и функции f(x)=sin(x), имеющие тип double (где x - ключ, f(x) - значение). Для представления чисел double в целочисленном диапазоне использовать функции double ull2double(uint64_t) и uint64_t double2ull(double), входящие в библиотеку sw_kernel-lib. Для случайного значения, сформированного в хост-подсистеме выполнить поиск ближайшего большего, и передать его в хост-подсистему. Выполнить тестирование работы SPE, сравнив результат с ожидаемым.

Вариант 5

Ассоциативная память. Сформировать в хост-подсистеме и передать в SPE 256 случайных ключей и значений (по 64 бит). Выполнить поиск случайного значения ключа. Если результат найден, выдать его на консоль. Если результат не найден, то записать искомый ключ и случайное значение в SPE. Выполнить тестирование работы SPE, сравнив результат с ожидаемым.

Перечень вопросов к распределенному экзамену
(для ликвидации академической задолженности, для перезачета*)*
по дисциплине «Архитектура ЭВМ»
(2 семестр)

1. Принципы построения современных ЭВМ.
2. Деление с восстановлением и без восстановления остатка. Структура арифметико-логического устройства для целочисленного деления
3. Основные тенденции развития ЭВМ.
4. Организация операций сложения, умножения и деления над числами с плавающей запятой.
5. Архитектуры системы команд.
6. Организация шин. Типы шин. Арбитраж шин.
7. Типы команд, Форматы команд.
8. Шина PCI. Адресация на PCI шине.
9. Способы адресации.
10. Базовые операции чтения и записи пространства конфигурации, ввода/вывода и памяти на шине PCI
11. Конфликты в конвейере. Способы устранения конфликтов по данным.
12. Конфликты в конвейере. Статическое и динамическое предсказание переходов.
13. Вычислительные системы. Ускорение и эффективность. Закон Амдала
14. Классификация устройств управления. Устройства управления с жесткой и программируемой логикой.
15. Организация памяти вычислительных систем.
16. Структура процессора семейства P6. Буфер переупорядочивания команд и регистры замещения.
17. Классификация вычислительных систем.
18. Структура процессора семейства P6. Взаимодействие блока шинного интерфейса, кэш-памяти и системной шины.
19. Структура процессора семейства P6. Блок вычисления адреса следующей команды. Буфер меток перехода. Устройство выборки команд и TLB команд.
20. Сервисы в кластерных системах.
21. Структура процессора семейства P6. Буфер команд, готовых к выполнению. Порты запуска и исполнительные устройства.
22. Виды виртуализации. Виртуализация платформ. Виртуализация ресурсов.
23. Микроархитектура NetBurst. Отличие микроархитектуры NetBurst от P6.
24. Облачные технологии. Виды вычислительных облаков. Модели обслуживания. Примеры облачных платформ.
25. Аппаратные методы умножения. Схема устройства умножения. Матричные умножители.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 3 модуля(включая Экзамен), во втором семестре содержит один модуль. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Распределенный экзамен

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, распределенный экзамен по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 19

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 (09.03.01)	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-9 (09.03.01)	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
	Профессиональные компетенции
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-5 (09.03.01)	ЗНАТЬ - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
		обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Алгоритмизация и программирование.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Сбор и управление большими данными;
- Технология разработки программных систем;
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Архитектура ЭВМ;
- Методы глубокого машинного обучения;
- Прикладные задачи ИИ;
- Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений;
- Проектная деятельность;
- Междисциплинарный курсовой проект.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**		
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**	
		1	**2**
Объем дисциплины	216	144	72
Аудиторная работа*	**68**	**68**	**0**
Лекции (Л)	34	34	0
Семинары (С)	17	17	0
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	0
Самостоятельная работа (СР)	**148**	**76**	**72**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25	0
Подготовка к семинарам	2	2	0
Подготовка к лабораторным работам	8	8	0
Подготовка к рубежному контролю	9	9	0
Выполнение курсовой работы	72	0	72
Другие виды самостоятельной работы	52.75	52.75	0
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**	**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Теоретические основы БД и хранилищ данных	17	8	8	38	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-5	8	Рубежный контроль	18/30
								Лабораторные работы	12/20
								ИТОГО:	**30/50**
2	Организация структур и управление базами данных	17	9	8	38	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-5	17	Рубежный контроль	18/30
								Лабораторные работы	12/20
								ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**
2 семестр									
4	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Теоретические основы БД и хранилищ данных**	
	Лекции	17
1.1	Организация данных. банк данных, база данных, хранилища данных. СУБД. Характеристики и сравнение основных СУБД. Основные характеристики и принципы работы в СУБД. Типы файлов БД. Типы данных. Структура таблиц. Виды БД. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Реляционная БД. Архитектура баз данных.	6
1.2	Атрибуты. Ключи. Зависимости атрибутов. Понятия: кортеж, домен, поле, запись. Типы связей.	4
1.3	Цели проектирования БД. Этапы проектирования. Модели БД: концептуальная, логическая, физическая, инфологическая, даталогическая, ER-диаграмма. Реляционный подход к построению БД.	4
1.4	Нормализация отношений: приведение отношений к третьей нормальной форме. Понятие целостности и непротиворечивости данных. Правила Кодда.	3
	Семинары	8
С1.1	Анализ зависимостей атрибутов.	2
С1.2	Проектирование БД.	4
С1.3	Нормализация БД	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Введение в SQL	4
ЛР1.2	Создание БД для приложения	4
	Самостоятельная работа	38
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	17.75
2	**Организация структур и управление базами данных**	
	Лекции	17
2.1	Представление структур данных в памяти ЭВМ. Списковые структуры. Последовательное и связанное распределение памяти. Организация данных с использованием древовидных и сетевых структур в памяти ЭВМ. Методы организации файловых систем. Индексные структуры. Хешированные файлы. Инвертированные структуры.	5
2.2	Методы специальной обработки данных. Обеспечение целостности данных. Обеспечение защиты данных в базе. Оптимизация запросов. Организация параллельных процессов обработки данных. Модели транзакций. Управление транзакциями.	4
2.3	Распределенные банки данных (5 часов). Распределенная обработка данных и распределенные базы данных. Уровни распределения данных и их обработки. Системы управления распределенными базами данных. Организация распределенных баз данных. Распределенные запросы и распределенные транзакции.	4

	Управление параллельным выполнением транзакций в распределенной среде. Интернет - технологии и базы данных. Информационные хранилища.	
2.4	Администрирование баз данных. Эволюция функций администратора баз данных. Человеческий фактор в среде баз данных. Организационные функции администратора базы данных. Технические функции администратора базы данных. Инструментальные средства администратора базы данных. Управление объектами базы данных. Стратегия администрирования базой данных.	4
	Семинары	9
С2.1	Проектированию БД по индивидуальной предметной области, применяя различные модели БД	9
	Лабораторные работы	4
ЛР2.1	Создание БД для аналитики	4
ЛР2.2	Оптимизация процессов в PostgresSQL	
	Самостоятельная работа	27
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	20
3	Курсовая работа	72
СР3.1	Выполнение курсовой работы	72

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Новиков Б., Горшкова Е. Основы технологий баз данных. – Litres, 2022.
2. Волк В. К. Базы данных. – 2019.
3. Робинсон Я., Вебер Д., Эифрем Э. Графовые базы данных. Новые возможности для работы со связанными данными. – Litres, 2022.
4. Карпова И. П. Базы данных. Учебное пособие. – " Издательский дом"" Питер""", 2021.

Дополнительные материалы

1. С.Д.Кузнецов. Базы данных: языки и модели. – М., ООО «Бином-Пресс», 2008. – 720с: ил.
2. В.В.Кирилов, Г.Ю.Громов. Введение в реляционные базы данных. – СПб., БХВ-Петербург, 2017. – 464с.: ил.
3. Ревунков Г. И. Структуры баз данных : учеб. пособие по курсу "Банки данных" - М. Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 16 с. : ил.
7. Ревунков Г. И., Самохвалов Э. Н., Чистов В. В. Базы и банки данных и знаний : учебник для вузов / Ревунков Г. И., Самохвалов Э. Н., Чистов В. В. ; ред. Четвериков В. Н. - М. : Высш. шк., 1992. - 368 с. илл.
8. Четвериков В. Н., Ревунков Г. И., Самохвалов Э. Н. Базы и банки данных : учебник для вузов / Четвериков В. Н., Ревунков Г. И., Самохвалов Э. Н. ; ред. Четвериков В. Н. - М. : Высш. шк., 1987. - 245 с. илл.
9. Гринвальд Р., Стаковьяк Р., Додж Г., Кляйн Д., Шапиро Б., Челья К.Дж. Программирование баз данных Oracle для профессионалов. : Пер. с англ. – М.: ООО «И.Д.Вильямс», 2007. – 784 с.:ил.
10. Роберт Э. Уолтерс, Майкл Коулс SQL Server 2008: ускоренный курс для профессионалов - М.: «Вильямс», 2008. - 768 с.:ил.
11. Бобровский С.И. Технологии Delphi. Разработка приложений для бизнеса. Учебный курс. – СПб.: Питер, 2007. – 720 с.:ил.
12. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных, 8-е издание.: Пер. с англ. - М.: Изда-тельский дом "Вильямс", 2006. – 1328 с.:ил.
13. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных: проектирование, реализа-ция и со-провождение. Теория и практика. 2-е изд.: Пер. с англ. : Уч. по-собие. - М.: Изда-тельский дом "Вильямс", 2002. - 1120 с.:ил.
14. Гектор Гарсиа-Молина, Джефри Д. Ульман, Дженифер Уидом. Системы баз дан-ных. Полный курс. Пер. с англ.: – М.: Издательский дом «Виль-ямс», 2004. – 1088 с.
15. Мейер Д. Теория реляционных баз данных: Пер. с англ.. - М.: Мир, 1987г. - 608 с.:ил.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре выполнение курсовой работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– PostgresSQL, Pgadmin или альтернатива

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE

Профессиональные базы данных:

– https://postgrespro.ru/ - Официальный сайт Postgres Pro, где располагаются материалы по курсу.
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://tproger.ru/ - Информационный портал по ИТ-технологиям
– https://3dnews.ru/ - Информационный портал, посвященный цифровым технологиям
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Базы данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....15

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа
ОПК-5 (09.03.01)	ЗНАТЬ - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа

1	2	3	4
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем		
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа

1	2	3	4
процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта		
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	1,2,3	Рубежный контроль Курсовая работа

Критерии оценивания результатов рубежных контролей:

Билет рубежного контроля в каждом модуле включает в себя три вопроса: два теоретических и один практический.

Каждый теоретический вопрос оценивается следующим образом:

от 9 до 10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопросы билета, правильно привел типовые схемы БД, изложил алгоритм запросов, корректно сформулировал ограничивающие условия; допускаются незначительные ошибки в пояснениях;

от 7 до 8 баллов: студент ответил на вопросы билета, привел типовые схемы БД, изложил алгоритм запросов; некорректно сформулировал ограничивающие условия, допустил незначительные ошибки в пояснениях;

6 баллов: в ответе на вопросы билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопросы частично;

от 0 до 5 баллов: студент неправильно ответил на вопросы билета или не ответил на него вообще; не привел типовые схемы БД или не изложил алгоритм запросов; некорректно сформулировал ограничивающие условия, допустил незначительные ошибки в пояснениях.

Выполнение практического задания в 1 и 2-ом РК оцениваются по шкале:

от 9 до 10 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, решение задания не содержит ошибок или содержит небольшие неточности, не влияющие на результат;

от 7 до 8 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные несущественные ошибки;

6 баллов: студент допускает неточности и существенные ошибки при выполнении практического задания, но понимает алгоритм решения;

от 0 до 5 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не может выполнить практического задания.

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания степени выполнения этапов курсовой работы:

Курсовая работа содержит четыре этапа. Степень выполнения каждого этапа курсовой работы оценивается по следующей шкале:

От 21% до 25% и/или «отлично»: студент предоставляет материал, который полностью отвечает, требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу; математически строго обосновывает свои суждения, показывает свой профессионализм.

От 18% до 20% и/или «хорошо»: студент предоставляет материал, который отвечает требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу, но не всегда математически строго обосновывает свои суждения.

От 15% до 17% и/или «удовлетворительно»: студент предоставляет материал, который отвечает требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу, но математически не строго обосновывает все свои суждения.

Менее 15% и/или «неудовлетворительно»: студент предоставляет материал, который не отвечает ряду требований, приведенным в техническом задании на курсовую работу, математически не строго и с ошибками обосновывает свои суждения.

Критерии оценивания на защите курсовой работы

Курсовая работа содержит 5 листов графической части и расчетно-пояснительную записку (РПЗ). Каждый лист графической части оценивается от 0 до 15 баллов по следующим критериям:

от 13 до 15 баллов: лист выполнен на высоком техническом уровне, в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, принятые программно-технические решения соответствуют современному уровню развития СУБД, графическая информация представлена полно и в соответствии с требованиями ЕСКД

от 10 до 12 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена полно и в соответствии с требованиями ЕСКД, однако принятые программные решения не оптимальны

от 7 до 9 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена неполно или не в соответствии с требованиями ЕСКД, принятые программные решения не оптимальны

от 3 до 6 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена неполно или не в соответствии с требованиями ЕСКД, принятые конструкторские решения делают конструкцию неработоспособной

от 0 до 2 баллов: лист не соответствует заданию на проект, РПЗ и другим листами проекта

Таким образом, графическая часть проекта оценивается *от 0 до 75* баллов. Расчетно-пояснительная записка оценивается по следующим критериям:

от 13 до 15 баллов: РПЗ выполнена на высоком уровне, приведены все необходимые расчеты, содержание РПЗ полностью соответствует содержанию листов и заданию на проект.

от 10 до 12 баллов: в РПЗ присутствуют все необходимые расчеты, содержание РПЗ соответствует содержанию листов и заданию на проект, однако выбраны не оптимальные программные решения или использованы некорректные модели

от 7 до 9 баллов: в РПЗ присутствуют не все расчеты или в них содержатся существенные ошибки, однако содержание РПЗ соответствует содержанию листов и заданию на проект.

от 0 до 6 баллов: содержание РПЗ не соответствует содержанию листов и заданию на проект.

Таким образом, расчетно-пояснительная записка оценивается *от 0 до 15 баллов*. Дополнительно студент может получить *от 0 до 10 баллов*, показав на защите курсовой работы, что он ориентируется в предметной области, разбирается в сфере применения разработанного объекта.

В случае, если содержание листов или РПЗ явно не соответствует заданию на проект, защите курсовая работа считается незащищенной.

Критерии оценивания на зачете (для ликвидации академической задолженности, или перезачета дисциплины для студентов, переводящихся из других вузов):

60 - 100 баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями

изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

0 - 59 баллов или «не зачтено»: о: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы

Критерии оценивания одной лабораторной работы (ЛР):

От 9 до 10 баллов: при наличии правильно работающей программы, при этом допускается присутствие несущественных ошибок, если они будут исправлены в процессе демонстрации; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя.

От 6 до 8 баллов: за работающую программу при наличии мелких некорректностей и самостоятельного их исправления в процессе демонстрации; обучаемый знает и понимает основной материал ЛР, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

От 1 до 5 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по ЛР; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
8	Теоретические основы БД и хранилищ данных	Рубежный контроль	18/30
		Лабораторные работы	12/20
		ИТОГО:	**30/50**
17	Организация структур и управление базами данных	Рубежный контроль	18/30
		Лабораторные работы	12/20
		ИТОГО:	**18/30**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
	4. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей;
- макет типового задания на курсовую работу.
- Перечень лабораторных работ.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Определение реляционной СУБД Использование индексов и основные сведения о индексах.
современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Взаимодействие СУБД с клиентом. Определение реляционной СУБД.
порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	Процесс установки СУБД Настройка интерфейсной части СУБД
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Определение реляционной СУБД. Типы связей между сущностями и их реализация в реляционной СУБД.
методы решения базовых вычислительных задач	Триггеры и их использование при проектировании БД
методы оценки эффективности алгоритмов	SQL и реляционная модель. Компромиссы в технических решениях. Журналирование. Зачем нужны журналы транзакций?
подходы к использованию программных средств для решения практических задач	
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	Современные СУБД Поддержка транзакций в SQL.

способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Реляционные операции. Ключи и индексы
методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора	Представление и их место в БД. Суррогатные ключи как идеальные первичные ключи
методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Типы связей между сущностями и их реализация в реляционной СУБД. Копирование и репликация

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Написать триггер для заполнения поля суррогатного первичного ключа. Написать запрос на нахождение одинаковых строк в таблице.
использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1. Написать представление, объединяющее данные таблиц. 2. Постройте описание типа для хранения значений температуры. Температура может быть выражена в кельвинах и градусах Цельсия, Фаренгейта и Реомюра. Значения температуры не должны быть ниже 0 по шкале Кельвина. Сравните реализации в виде домена и в виде нового типа данных.
собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	1. Укажите отклонения от третьей нормальной формы в демонстрационной базе данных. 2. В схеме с курсами и студентами предусмотрите возможность ведения занятий по курсу несколькими преподавателями. Экзамен может сдаваться не тому преподавателю, который вел занятия.
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	1. Создайте схему базы с информацией о наличии автомобилей в автомобильных салонах. Необходимо учитывать марку автомобиля, модель, год выпуска, адрес салона и т. п. 2. Создайте схему базы, которую можно использовать для хранения исторических данных о погоде (температура, влажность, скорость ветра, время суток и т. п.).
осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	1. Установите соединение с демонстрационной базой данных, используя psql. 2. Установите программу pgAdmin (https://www.pgadmin.org). Найдите с ее

	помощью объекты демонстрационной базы данных.
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов	С помощью команды \d (и других) получите информацию об объектах демонстрационной базы данных. Выберите все модели самолетов и соответствующие им диапазоны дальности полетов.
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Запустите клиент psql с демонстрационной базой данных и попробуйте выполнить запрос SELECT 0 Что произошло? Какого синтаксического элемента не хватает? Определите номера и время отправления всех рейсов, прибывших в аэропорт назначения не вовремя.
выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач	1. В схемах с авиаперевозками аэропорт может иметь несколько терминалов, названия терминалов уникальны внутри аэропорта. Каждый рейс отправляется с определенного терминала аэропорта отправления и прибывает на определенный терминал аэропорта прибытия. Внесите дополнения в схему, позволяющие хранить эту информацию. Во многих аэропортах имеется только один терминал, это не должно быть особым случаем при выполнении запросов. 2. Докажите, что операции UNION, INTERSECT, PROD, JOIN коммутативны.
проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Напишите запрос, возвращающий список аэропортов, в которых было принято более 500 рейсов. Создайте электронный билет, связанный с бронированием, на ваше имя.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Назначьте электронному билету два рейса: один из Москвы (VKO) во Владивосток (VVO) через неделю, другой — обратно через две недели. Оба рейса выполняются эконом-классом, стоимость каждого должна составлять 15 000 рублей.
методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Методикой разработки простейших баз данных проверяются при выполнении лабораторных работ и при выполнении курсовой работы.
навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Методикой разработки простейших баз данных проверяются при выполнении лабораторных работ и при выполнении курсовой работы.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь» компетенций СУОС	Комплекты билетов рубежных контролей
Работа на семинарах	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций СУОС	Примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций СУОС	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета
Курсовой проект	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций СУОС	Примерное задание на курсовой проект и перечень типовых вопросов для защиты

Макет оформления комплекта заданий для рубежного контроля

Кафедра Компьютерные системы и сети (ИУ6)

Комплект заданий для рубежного контроля № 1

по дисциплине Базы данных

Тема: Теоретические основы БД и СУБД

Вариант 1

1. Концепция баз данных.
2. Преимущества и недостатки SQL.
3. Нереляционные модели данных. Примеры реализации

Вариант 2

1. Выделение сущностей и связей.
2. Реляционная модель данных. Таблицы, записи, поля, связи.
3. Ключи, как средство создания связей, первичные и внешние ключи.

Вариант 3

1. Реляционные операции.
2. Преимущества трезвенной архитектуры и область ее применения.
3. Достижения реляционной алгебры.

Комплект заданий для рубежного контроля № 2

по дисциплине Базы данных

Тема: Принципы работы и организация современных реляционных СУБД

Вариант 1

1. Использование индексов и основные сведения о индексах.
2. Удаление записей и целостность базы данных.
3. Роли пользователей СУБД. Пользователи, роли и разграничение прав доступа.

Вариант 2

1. Архитектура СУБД. Взаимодействие СУБД с клиентом.
2. Транзакции. Свойства транзакции.
3. Блокировки и клинчи. Разрешение клинчей.

Вариант 3

1. SQL и реляционная модель. Компромиссы в технических решениях.
2. Администрирование СУБД. Основные функции администратора СУБД.
3. Базы данных и СУБД. Определение реляционной СУБД.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

(для ликвидации академической задолженности,
или перезачета дисциплины для студентов, переводящихся из других вузов):

1 Концепция баз данных
2 Не реляционные модели данных. Примеры реализации.
3 Реляционная модель данных. Таблицы, записи, поля, связи.
4 Нормализация баз данных
5 Достижения реляционной алгебры.
6 Особенности языка SQL.
7 Преимущества и недостатки SQL.
8 Реляционные операции.
9 Расширения, диалекты и средства интеграции языка SQL.
10 Группы операторов SQL и операторы, входящие в группы.
11 SQL и реляционная модель. Компромиссы в технических решениях.
12 Базы данных и СУБД. Определение реляционной СУБД.
13 Развитие реляционных СУБД. Современные СУБД, Классификация СУБД.
14 Основные функции СУБД
15 Транзакции. Свойства транзакции.
16 Поддержка транзакций в SQL.
17 Механизмы транзакций. Снапшот.
18 Блокировки и клинчи. Разрешение клинчей.
19 Журналирование. Зачем нужны журналы транзакций?
20 Восстановление СУБД после сбоев.
21 Управление внешней памятью.
22 Словарь СУБД. Данные в словаре СУБД.
23 Архитектура СУБД. Взаимодействие СУБД с клиентом.
24 Выделение сущностей и связей.
25 Ключи, как средство создания связей, первичные и внешние ключи.
26 Преимущества трезвенной архитектуры и область ее применения.
27 Ключи и индексы.
28 Использование индексов и основные сведения о индексах.
29 Роли пользователей СУБД. Пользователи, роли и разграничение прав доступа.
30 Удаление записей и целостность базы данных.
31 Триггеры и их использование в СУБД
32 Секционирование и кластеризация таблиц.
33 Администрирование СУБД. Основные функции администратора СУБД.
34 Жизненный цикл информационной системы.
35 Создание таблиц и атрибутов. Ограничение таблиц и атрибутов.
36 Представление и их место в БД.
37 Основные цели и основной результат проектирования БД.

38 Ключи и атрибуты. Суррогатные ключи как идеальные первичные ключи.
39 BI системы. Путь данных от получения до анализа.
40 Хранимые (встроенные) процедуры в СУБД. Типы хранимых процедур.
41 Анализ требований (упрощенная схема).
42 Типы связей между сущностями и их реализация в реляционной СУБД.
43 NoSQL базы, особенности и место в информационных системах.
44 Обеспечение живучести и отказоустойчивости. Копирование и репликация.

Типовой зачетный билет:

1. Модели даных. Привести примеры СУБД для каждой модели.
50 баллов
2. Связи между сущностями в инфологической модели БД. Реализация связей в реляционной СУБД.
50 баллов

Примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах

1. Назовите основные виды баз данных.
2. Какое количество форм нормализации вы знаете? Какие самые используемые?
3. Что такое сущность и атрибуты к ним?
4. Спроектируйте даталогическую модель БД. Чем она отличается от инфологической?
5. Основные ошибки при проектировании БД.

Курсовая работа
по дисциплине «Базы данных»
Общая характеристика курсовой работы.

Целью курсовой работы является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения по курсу и получение практических навыков разработки реальных баз данных и информационных систем. Курсовая работа должна быть посвящена разработке новых и модернизации существующих баз данных или информационных систем, причем в качестве разрабатываемой системы рекомендуется выбирать функционально законченную или органично входящую в состав сложной системы подсистему, на примере которой возможно решение основных вопросов проектирования баз данных.

Примеры технического задания на курсовую работу

Библиотека

Задание: Рассмотрим специализированную библиотеку, которая располагает книжным фондом определенной тематической направленности. Предполагается, что каждая книга фонда может быть, как в одном экземпляре, так и в нескольких. Поэтому каждой книге соответствует уникальный инвентарный номер и библиотечный код. Данные о книге содержатся в библиографической карточке, карточки объединяются в каталоги. Существует два вида каталогов: алфавитный и тематический; в алфавитном каталоге карточки отсортированы по фамилии автора, а в тематическом — сначала по темам, а в пределах каждой темы — по фамилии автора.
Библиотека выдает книги читателям во временное пользование. При записи в библиотеку каждому читателю присваивается порядковый номер, ему выдается читательский билет и для него заводится учетная карточка. Учетная карточка, кроме данных о читателе, в дальнейшем будет содержать информацию о выданных и возвращенных книгах.

Данные, характеризующие работу библиотеки с книгами и читателями, можно сгруппировать следующим образом:
- книжный фонд (инвентарный номер книги, библиотечный код книги, отметка о выдаче/возвращении);
- каталог (библиотечный код книги, автор, название, издательство, год издания, количество страниц, тема, цена);
- читатели (номер читательского билета, фамилия, имя, отчество, домашний адрес, домашний телефон, рабочий телефон);
- выдача книг (инвентарный номер книги, номер читательского билета, дата выдачи, запланированная дата возврата).
Создаваемая информационная система предназначена, прежде всего, для ведения данных: о книгах (регистрация новых поступлений, списание литературы), о читателях (регистрация новых читателей, удаление информации о выбывших читателях), а также о перемещении книг между библиотекой и читателями, что должно найти отражение в таблицах книжный фонд и выдача книг. Кроме того, в системе должны быть реализованы возможности просмотра и поиска как среди книг, так и среди читателей.

Издательство

Задание: Издательство — предприятие, занимающееся выпуском разнообразной печатной продукции. Издательство заключает договор с заказчиком (клиентом) на выполнение заказа. Заказчиком может выступать частное лицо или организация. Частное лицо может быть автором издания (или одним из авторов, если их несколько) или представителем автора. Организация для контактов с издательством также имеет своего представителя — контактную персону.
Заказ может быть книгой, брошюрой, рекламным проспектом, буклетом, бюллетенем для голосования или каким-либо другим видом издательской продукции. Подготовленные издательством материалы заказчика печатаются в типографиях, где издательство размещает свои заказы.
Информацию о работе издательства можно сгруппировать следующим образом:
- сведения о заказчиках (частное лицо или организация, личные данные контактной персоны, адрес, телефон, факс);
- сведения о заказах (номер заказа, заказчик, вид печатной продукции, издание, типография, дата приема заказа, отметка о выполнении, дата выполнения заказа);
- сведения об изданиях (код издания, автор и название, объем в печатных листах, тираж, номер заказа);
- сведения об авторах (личные данные: Ф.И.О., домашний адрес, телефон; дополнительные сведения);
- сведения о типографиях (название, адрес, телефон).

Ателье мод

Задание: Ателье мод выполняет заказы клиентов на индивидуальный пошив одежды. В ателье существует каталог моделей и каталог тканей. По каталогу моделей клиент выбирает модель а по каталогу тканей — ткань, из которой будет выполнена модель, и заказывает ее пошив в ателье.
Заказ каждого клиента содержит: Ф. И. О. клиента, информацию о модели (ее номер из каталога моделей), информацию о ткани (номер из каталога тканей), Ф. И. О. закройщика (исполнителя заказа), дату приема заказа, информацию о примерках, отметку о выполнении заказа, дату выполнения заказа.
В каталоге моделей каждая модель имеет уникальный номер, для каждой модели указывается рекомендуемая ткань, необходимый расход ткани для данной модели с учетом ширины ткани, цена готовой модели, включающая цену ткани и стоимость пошива изделия.
В каталоге тканей каждая ткань имеет уникальный номер, название, а также указываются

ее ширина и цена за 1 метр.
В ателье может быть еще и склад тканей. В книге учета тканей на складе для каждой ткани указывается общий метраж, который изменяется, если принимается заказ на изготовление модели из данной ткани.

Автосалон

Задание: существует некоторая фирма, торгующая автомобилями. Автомобиль выступает в качестве товара и как товар имеет определенные характеристики. Кроме того, на каждый автомобиль имеются исчерпывающие технические данные. Фирма имеет своих клиентов — покупателей автомобилей, сведения о которых хранит в течение определенного времени.
Деятельность фирмы может быть описана данными, сгруппированными следующим образом:
— товар (код товара, страна-изготовитель, марка автомобиля, модель, наличие на складе (да, нет, когда будет), цена);
— технические данные (код товара, тип кузова, количество дверей, количество мест, тип двигателя, расположение двигателя, рабочий объем двигателя);
— клиенты (код товара, ФИО клиента, паспортные данные (серия, номер), домашний адрес, телефон, доставка (да, нет), вид оплаты (перечисление или наличные; кредит или сразу)).
Необходимо обеспечить ввод, редактирование и просмотр данных в удобной для пользователя форме.
Предполагается также решение следующих задач:
— выдать информацию о наличии автомобилей определенной марки и модели;
— выдать технические данные заданной модели;
— выдать информацию обо всех проданных моделях некоторой марки, значение которой вводится в качестве параметра;
— посчитать сумму продаж моделей каждой марки и общую сумму продаж;
— выдать полную или частичную информацию о клиентах фирмы;
— выдать списки клиентов и автомобилей по виду оплаты.
Возможны постановка и решение других задач.

Порядок выполнения и этапы курсовой работы

В процессе выполнения курсовой работы студент должен выполнить объемы работ, приведенных в табл.2.

Таблица 2. Модули курсовой работы.

№ этапа	Объем работы этапа % (суммарный %)	Недели	Баллы этапа и (сумма) мин/мак	Перечень работ, входящих в состав этапа.
1	25 (25)	1 - 4	15/25 (15/25)	Приводится техническое задание на разрабатываемые модули, фрагменты или целиком информационной системы (отчеты, интерфейсы, база данных и т.д.)

2	25 (50)	5 - 8	15/25 (30/50)	Анализируется предметная область. Приводятся принципы и методики построения информационной системы, разработанные стандарты реализации компонентов системы. Разрабатываются принципы реализации работы пользователя с системой. Приводятся принципы контроля вводимой информации.
3	25 (75)	9 - 11	15/25 (45/75)	Формируется структура программного обеспечения (состав и взаимосвязь модулей, реализующих таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы). Реализуются таблицы и запросы к базе данных. Разрабатывается интерфейс пользователя. На основе предложенного интерфейса реализуются входные формы и отчеты. Разрабатываются управляющие процедуры системы. Приводятся коды разработанных автором процедур. Приводятся оценки временных и объемных характеристик системы.
4	25 (100)	12 - 16	15/25 (60/100)	Описывается последовательность работы с программой пользователя. Инструкция должна содержать описание работы со всеми разработанными формами и отчетами. Приводятся все варианты сообщений программы и возможные реакции пользователя на них. Приводятся правила заполнения полей данных. Приводятся инструкции сопровождающего пользователя (установка системы, разграничение прав доступа, обеспечение сохранности информации и др.). Оформление курсовой работы

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.
Тема: Введение в SQL

Цель работы: Первое практическое задание заключается в знакомстве со средой pgAdmin и написании SQL-запросов с использованием оператора SELECT.
Описание: во время лабораторной работы студенты инсталлируют ПО, изучат среду разработки, получат опыт взаимодействия с консолью psql (Shell), познакомятся со средой pgAdmin 4, изучат основы языка SQL.

Лабораторная работа № 2.
Тема: Создание БД для приложения.

Цель работы: Данная лабораторная работа призвана сформировать у студента понимание особенностей хранения данных приложения в РСУБД, а также настройка и поддержка хранения данных.
Описание: во время лабораторной работы студенты получат теоретические знания по концептуальным картам, ознакомятся с нормализацией в БД, изучат типы связей, ознакомятся с DDL операторами, изучат типы данных, научатся добавлять записи в таблицы, научатся

удалять и изменять записи в таблице, научатся контролю целостности данных, ознакомятся с механизмами контроля, транзакциями и триггерами.

Лабораторная работа № 3.
Тема: Создание БД для аналитики

Цель работы: Сформировать у студента понимание особенностей создания аналитических баз данных и умение их настраивать и поддерживать.
Описание: во время лабораторной работы студенты получат теоретические знания денормализации, узнают об основных методах денормализации, ознакомятся с массивами, научатся (изменять\добавлять\удалять) данные в массиве с помощью встроенных операций, изучат типы данных JSON, узнают о ролях и пользователях, научатся пользоваться командами для того, чтобы (определять\отзывать) доступ к данным, GRANT и REVOKE, научатся упрощать запросы к БД с помощью представлений.

Лабораторная работа № 4.
Тема: Оптимизация процессов в PostgresSQL

Цель работы: сформировать у студента понимание методов упрощения работы аналитика с БД.
Описание: во время лабораторной работы студенты получат теоретические знания о функциях, детальнее узнают о языке PL/pgSQL, узнают основой синтаксис языка, ознакомятся с операторами, управляющими конструкциям, получат знания о курсорах и обработки исключений, научатся использовать вышеописанные навыки для написания собственной функции, проведут анализ эффективности запросов, узнают о индексах и их влияния на оптимизацию, изучат функции для полнотекстового поиска.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 3 модуля; во втором семестре состоит из 1 модуля (включая Курсовую работу). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и работа на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является зачет, во втором семестре является дифференцированный зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-4 (09.03.01)	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-4 (09.03.01) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКо-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика;
- Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Архитектура ЭВМ.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	**34**	**34**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**38**	**38**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	28	28
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы метрологии	10	10	0	20	ОПК-4, ПКо-2	9	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
2	Стандартизация и сертификация	7	7	0	18	ОПК-4, ПКо-2	17	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Основы метрологии**	
	Лекции	10
1.1	Введение**.** Предмет и задачи законодательной метрологии, стандартизации и сертификации. Этапы становления метрологической службы в отрасли Искусственного интеллекта и информационных технологий. Роль законодательной метрологии, стандартизации и сертификации в ускорении научно-технического прогресса, повышении качества и конкурентоспособности продукции. Совершенствование правовых положений метрологической деятельности.	3
1.2	Элементы теории измерений. Теоретические основы метрологии**.** Основные понятия и определения, физическая величина, измерение, погрешность измерений, измеренное, истинное и действительное значение физической величины. Достоверность и единство измерений, их классификация по видам. Результат измерений; средства измерений; взаимодействие объекта и средства измерений; характеристики средств измерений; статические и динамические измерения физических величин. Единицы измерений. Система единиц.	2
1.3	Нормативно-правовая регламентация методов и средств измерений**.** Стандартизация измерений: роль стандартизации измерений в науке и технике, показатели стандартов; национальные эталоны и образцовые средства измерений. Правовые основы стандартизации измерений. Основные законодательные акты в области обеспечения единства измерений. Закон РФ об обеспечении единства измерений. Региональная, национальная и международная стандартизация измерений. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Общеобязательные нормативные акты межотраслевого применения, издаваемые Госстандартом РФ.	3
1.4	Международное сотрудничество в области метрологии, его значение и формы**.** Основные международные метрологические организации (МОЗМ, ИСО, МБМЗ, МЭК, ИМЕКО и др.): цели создания; структура; виды, формы и организация деятельности; взаимодействие с национальными и другими международными организациями. Виды нормативных документов по метрологии, разрабатываемые на международном уровне, их правовой статус. Международное сотрудничество на двусторонней основе. Правовые положения метрологической деятельности в рамках двусторонних соглашений. Взаимопризнание сертификатов. Перспективы развития международного сотрудничества.	2
	Семинары	10
С1.1	Утверждение типа измерительных приборов. На семинаре рассматриваются вопросы утверждения типа измерительных медицинских приборов. Специфика проведения испытаний, комплекта документов, метрологического обеспечения, прохождения процедуры испытаний и оформления документов.	5

С1.2	Метрология в прикладных областях. На семинаре рассматриваются конкретные примеры метрологических аспектов приборов в прикладных областях. Рассматриваются различные типы приборов с точки зрения нормирования их метрологических характеристик, использования эталонной базы и создания документов о поверке.	5
	Самостоятельная работа	20
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	14.5
2	**Стандартизация и сертификация**	
	Лекции	7
2.1	Государственная система обеспечения единства измерений**.** Задачи стандартизации в области метрологического обеспечения. Государственная система измерений (ГСИ) как нормативная основа метрологического обеспечения. Состав и структура ГСИ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Метрологическая служба РФ как организационная основа метрологического обеспечения, ее структура, состав, функции и полномочия. Правовое положение государственных служб времени и частоты, стандартных образцов, стандартных справочных данных; цели, характер и содержание их деятельности. Централизованное и децентрализованное воспроизведение единиц физических величин. Эталонная база страны. Правовые вопросы создания, хранения, исследования и применения эталонов. Характерные особенности правового режима государственного эталона и нормативно-техническая документация, регламентирующая этот режим. Правовой режим применения эталонных и рабочих средств измерений. Общие требования к созданию и аттестации (поверке) образцовых средств измерений. Примеры специальных образцовых средств измерений	3
2.1	Поверка и калибровка средств измерений**.** Передача средствам измерений информации о размерах единиц при их централизованном воспроизведении. Государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы. Децентрализованное воспроизведение единиц. Поверка средств измерений, ее цель и место в системе обеспечения единства измерений, основные положения действующей системы поверки. Сущность и виды поверочных схем, методы поверки, правила их построения, порядок разработки. Средства измерений, не подлежащие обязательной поверке. Первичная, периодическая, внеочередная, инспекционная, экспертная поверки, особенности организации, проведения и оформления результатов. Комплексная и поэлементная поверка. Автоматизация поверки. Протокол как основной юридический документ поверки. Свидетельство (аттестат) о поверке, отметка в паспорте, клеймение средств измерений. Оформление отрицательных результатов поверки.	2

	Особенности нормативно-технической документации на поверку средств измерений в зависимости от их применимости. Правовые основы поверки средств измерений как формы постоянного ведомственного контроля. Меры предупреждения и пресечения нарушений законодательства по метрологии. Метрологическая надежность средств измерений. Определение и корректировка межповерочного интервала.	
	Метрологическое обеспечение испытаний оборудования и приборов**.** Метрологическое обеспечение как обязательное условие достижения качества продукции и эффективности производства. Метрологическое обеспечение медицинских приборов и аппаратов. Содержание и специфика нормативно-технической документации, регламентирующей государственные приемочные испытания средств измерений. Метрологическая аттестация испытательного оборудования. Первичная, периодическая и внеочередная аттестация испытательного оборудования. Сертификация средств измерений и испытательного оборудования. Цели, задачи, отличительные особенности. Национальная и международная сертификация. Закупка зарубежной медтехники. Основные задачи и сущность их метрологического обеспечения и аттестации.	2
	Семинары	7
С2.1	Сертификация приборов	4
С2.2	Стандартизация в прикладных областях	3
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	13.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Димов Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / Димов Ю. В. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 432 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 430-432. - ISBN 5-318-00428-8.
2. Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учеб. пособие для вузов / Сергеев А. Г., Латышев М. В., Терегеря В. В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 558 с. : ил. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 557-558. - ISBN 5-94010-341-3.

Дополнительные материалы

3. ПР 50.2.006-94, ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения.
4. РД 50-860-88 Инструкция. ГСИ. Документы на методики поверки средств измерений.
5. ГОСТ 8,009-84. ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Office

Информационные справочные системы:

– Сайт общероссийского математического портала Режим доступа http://www.math-net.ru.ru/ свободный,

– НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа http://cyberleninka.ru/ ,свободный.- Загл. с экрана.

– Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : http: //window.edu.ru. - Загл. с экрана.

– Общероссийский математический портал. : Режим доступа http://www.mathnet.ru./ - свободный.

– Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]/ Режим доступа http://www.gost.ru. – свободный.

– Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. [Электронный ресурс]/ Режим доступа http://www.fundmetrology.ru. – свободный.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Метрология, стандартизация и сертификация»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-4 (09.03.01) Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации	1,2	Рубежный контроль
ПКо-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания рубежных контролей:

Билет каждого рубежного контроля состоит из двух вопросов. Каждый вопрос может быть оценен максимально в 25 баллов. Для допуска к рубежному контролю студент должен выполнить все лабораторные работы и оформить отчеты соответствующего модуля.

Оценка РК1-РК2:

27-30: студент полно и правильно выполнил задание рубежного контроля, полно и правильно отвечает на дополнительные вопросы;

23-26: при выполнении задания студент допустил неточности, не связанные с пониманием материала; иногда затрудняется с ответом на дополнительные вопросы;

18-22: при выполнении задания студент допустил грубые ошибки, не полностью отвечает на дополнительные вопросы;

0-21: студент не выполнил задание, либо выполнил его с грубыми ошибками, не отвечает на дополнительные вопросы или отвечает на них с грубыми ошибками, показывающими непонимание материала.

Критерии оценивания на зачете (проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности и при переводе для устранения разницы в учебных планах)

От 85 до 100 баллов или «зачтено»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним.

От 71 до 84 баллов или «зачтено»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

От 60 до 70 баллов или «зачтено»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

От 0 до 59 баллов или «не зачтено»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Основы метрологии	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Стандартизация и сертификация	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов для подготовки к зачету;
- комплекты билетов рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
правила разработки нормативных документов различного назначения	-термины и определения в области метрологии, стандартизации и технических измерений; -законодательные и нормативные правовые акты; методические материалы по метрологическому обеспечению в области здравоохранения; -порядок составления и правила оформления технической документации, в том числе медицинских приборов с измерительными функциями;
основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения	-требования к разработке, построению и содержанию документов, регламентирующих метрологическую деятельность в учреждениях здравоохранения
нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации	-требования и порядок проведения метрологического надзора (федерального государственного и в рамках организации); -метрологическая деятельность в современных концепциях качества, система менеджмента измерений;

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью	-проводить метрологическую экспертизу нормативной и технической и документации;
разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	- разрабатывать техническое задание на проектирование радиоэлектронных устройств и систем в части метрологического обеспечения;

	-анализировать и формировать исходные данные, необходимые для организации метрологических работ;

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками составления технической документации	-реализацией методологий метрологического обеспечения; - разрабатывать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и технических измерений
навыками разработки технической и эксплуатационной документации	-реализацией методологий метрологического обеспечения; - разрабатывать нормативно-техническую документацию в области метрологии, стандартизации и технических измерений -представить результаты измерений и принятия соответствующих решений;. -представить отчетные документы с результатами различной метрологической деятельности;

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Комплекты заданий по вариантам к рубежным контролям
Зачёт	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к зачету .

1. Комплект заданий по вариантам к рубежному контролю № 1

Модуль 1.«Основы метрологии».

Вариант 1.

1. Метрологическая служба учреждения, ее цели, компетенция, задачи и функции.
2. Основные законодательные акты в области обеспечения единства измерений.

Вариант 2.

1. Особенности выполнения измерений в различных областях.
2. Виды нормативных документов по метрологии, разрабатываемые на международном уровне, их правовой статус.

Комплект заданий по вариантам к рубежному контролю № 2

Модуль 2. «Стандартизация и сертификация».

Вариант 1.

1. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.
2. Метрологическое обеспечение как обязательное условие достижения качества продукции и эффективности производства. Метрологическое обеспечение приборов и аппаратов.

Вариант 2.

1. Правила и порядок проведения сертификации; органы по сертификации и измерительные лаборатории в области ИТ.
2. Содержание и специфика нормативно-технической документации, регламентирующей государственные приемочные испытания средств измерений.

Перечень вопросов к зачету

1. Роль законодательной метрологии, стандартизации измерений и сертификации в ускорении научно-технического прогресса, повышении качества и конкурентно-способности продукции.

2. Элементы теории измерений. Основные понятия и определения. Физическая величина. Единство измерений.
3. Измеряемые величины в технике. Меры. Качественная и количественная характеристика измеряемых величин.
4. Результат измерений. Средства измерений. Характеристика средств измерений.
5. Взаимодействие объекта и средств измерений.
6. Статические и динамические измерения физических величин.
7. Единицы измерений. Система единиц. Внесистемные единицы биологии и медицины.
8. Измерительные шкалы. Выбор шкалы в оценке физиологического состояния.
9. Описание результатов измерений методом математической статистики.
10. Факторы, влияющие на результат измерений.
11. Стандартизация измерений. Правовые основы стандартизации. Региональная, национальная и международная стандартизация.
12. Международное сотрудничество в области метрологии.
13. Передача размера единиц средствам измерений. Схемы передачи информации о размерах единиц.
14. Эталоны единиц физических величин. Порядок их принятия. Сличения.
15. Метрологическая служба.
16. Стандартные образцы состава и свойств веществ. Специфика их применения в различных исследованиях.
17. Стандартные справочные данные.
18. Поверка. Сущность и виды поверочных схем. Методы поверки. Виды поверки. Оформление результатов поверки.
19. Метрологическая надежность средств измерений. Межповерочный интервал.
20. Сертификация, аттестация и испытания компьютерной техники.
21. Испытания для целей утверждения типа. Цели, порядок проведения.
22. Метрологическая аттестация испытательного оборудования.
23. Национальная и международная сертификация.
24. Нормирование и оценка точности. Анализ постановки измерительной задачи. Измеряемые свойства, точность результата и форма его представления.
25. Потенциальная точность измерений. Факторы, влияющие на точность измерений.
26. Определение точности измерений расчетным путем.
27. Погрешность средств измерений. Виды погрешности. Основные источники погрешности измерений.
28. Обработка результатов измерений.
29. Методика выполнения измерений. Аттестация методик выполнения измерений.
30. Неопределенность. Понятия. Виды неопределенности. Расчет неопределенности.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 18

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 19

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 20

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-2 (09.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-10 (09.03.01)	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками работы с нормативно-правовой документацией	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения	
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины не предполагает предварительное освоение дисциплин.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Научно-исследовательская работа.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	18	18
Подготовка к рубежному контролю	3	3
Другие виды самостоятельной работы	29.75	29.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Общие положения теории права	6	10	0	17	УК-2	5	Домашнее задание	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Принципы правового регулирование искусственного интеллекта	8	18	0	30	УК-11	14	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	**24/40**
3	Антикоррупционное регулирование в сфере искусственного интеллекта	3	6	0	10	УК-10	17	Домашнее задание	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**17**	**34**	**0**	**57**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Общие положения теории права**	
	Лекции	6
1.1	**Основы теории права. Понятие и сущность права. Нормы права. Нормативный правовой акт. Система права, система законодательства** Социальные нормы; право в системе социальных норм. Определение права, его основные признаки Назначение и функции права. Источники права (виды, краткая характеристика, особенности). Основные правовые системы. Предмет и метод правового регулирования. Понятие правовых норм, их структура и виды. Способы изложения правовых норм. Различие норм права и статей закона. Правотворчество: определение, виды правотворчества. Стадии правотворческого процесса (на примере принятия федеральных и федеральных конституционных законов). Юридическая техника. Нормативный правовой акт: понятие и пределы действия. Систематизация нормативных правовых актов. Соотношение системы права и системы законодательства. Публичное и частное право. Основные отрасли системы права.	2
1.2	**Реализация права. Правоотношение** Формы реализации права. Понятие применения права. Основные стадии процесса применения правовых норм. Правоприменительные акты, их виды, действие во времени, в пространстве и по кругу лиц. Коллизия правовых норм. Пробелы в праве. Толкование норм права. Понятие правоотношения, его признаки. Виды правоотношений, основания их классификации. Структура правоотношения, субъекты правоотношений, правоспособность и дееспособность. Объекты правоотношений. Субъективные юридические права и обязанности. Юридические факты, виды, фактический состав. Предпосылки правоотношений.	2
1.3	**Правонарушение и юридическая ответственность. Конституционное право** Правомерное поведение и правонарушение. Признаки правонарушения. Состав правонарушения. Виды правонарушений. Иные отклонения от правопорядка. Юридическая ответственность: понятие, основания, разновидности. Понятие коррупционного правонарушения. Дисциплинарная, административная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные проступки. Уголовная ответственность за коррупционные преступления.	2
	Семинары	10
С1.1	**Нормы права** <u>Темы для обсуждения</u> - Правовые нормы: понятие, признаки, классификация. Действие правовых норм во времени, в пространстве и по кругу лиц. - Структура правовой нормы и нормативно-правового акта. - Система права, ее элементы.	2

	Реализация права Темы для обсуждения - Реализация права – понятие и формы. - Правоприменительная деятельность – признаки, ее основные стадии. - Правоприменительные акты и их отличия от нормативно-правовых актов.	4
	Правоотношение Темы для обсуждения - Признаки правоотношения, их виды. - Элементы правоотношения: субъект, объект, содержание правоотношения. - Юридические факты – понятие и виды.	2
	Юридическая ответственность Темы для обсуждения - Правонарушение. - Элементы состава правонарушения: объект, субъект, объективная сторона, субъективная сторона. - Виды юридической ответственности.	2
	Самостоятельная работа	17
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Выполнение домашнего задания	6
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	9
2	**Принципы правового регулирование искусственного интеллекта**	
	Лекции	8
2.1	Правовое регулирование искусственного интеллекта в России Понятие, виды, нормативная база регулирования.	2
2.2	Правовое регулирование искусственного интеллекта в мире Источники международного регулирования искусственного интеллекта. Вопросы этического регулирования. Тенденции развития искусственного интеллекта.	2
2.3	Основы правового регулирования искусственного интеллекта в публичном праве	2
2.4	Основы правового регулирования искусственного интеллекта в частном праве	2
	Семинары	18
С2.1	**Основы правового регулирования искусственного интеллекта.** Общие положения.	4
С2.2	**Основы правового регулирования искусственного интеллекта в публичном праве** Конституционное право. Уголовное право. Административное право.	4
С2.3	**Основы правового регулирования искусственного интеллекта в публичном праве.** Финансовое право. Процессуальное право.	4
С2.4	**Основы правового регулирования искусственного интеллекта в частном праве.** Гражданское право. Предпринимательское право. Банковское право.	4
С2.5	**Основы правового регулирования искусственного интеллекта в частном праве.** Трудовое право. Семейное право.	2

	Самостоятельная работа	30
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	20.75
3	**Антикоррупционное регулирование в сфере искусственного интеллекта**	
	Лекции	3
3.1	**Правовые основы антикоррупционной деятельности** Источники антикоррупционного законодательства РФ. Понятие коррупции и противодействия коррупции. Меры по профилактике коррупции. Дисциплинарная, административная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные правонарушения. Уголовная ответственность за коррупционные преступления. Современная антикоррупционная международно-правовая система и участие России в ее формировании.	3
	Семинары	6
С3.1	**Правовые основы антикоррупционной деятельности** Источники антикоррупционного законодательства РФ. Понятие коррупции и противодействия коррупции. Меры по профилактике коррупции. Дисциплинарная, административная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные правонарушения.	2
С3.2	Уголовная ответственность за коррупционные преступления.	2
С3.3	Современная антикоррупционная международно-правовая система и участие России в ее формировании.	2
	Самостоятельная работа	10
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Выполнение домашнего задания	12

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Коррупция в России. Стратегия, тактика и методика борьбы Учебное пособие / Чашин А.Н. - 2012. - URL: http://www.iprbookshop.ru/9697.html.
2. Коррупция и справедливость в современной экономике / Петросян Д.С., Рукина И.М. - 2017. - URL: https://book.ru/book/926793.
3. ПОЛИТИКА И КОРРУПЦИЯ: КОРРУПЦИЯ КАК ФАКТОР МИРОВОГО ПОЛИТИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА. Монография / Нисневич Ю. А. - 2022. - URL: https://urait.ru/book/69CA7CA6-92D0-496C-A954-CA9FC7F40AE0.
4. Амелина, К. Е. Правоведение : учебное пособие / К. Е. Амелина, М. А. Ковалева, Н. Е. Тиханова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-7038-5111-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172879
5. Правоведение : учебное пособие / К. Е. Амелина, С. Г. Богданова, Т. С. Виноградова, М. А. Ковалева. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 146 с. — ISBN 978-5-7038-4855-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/205820
6. Амелина К. Е., Виноградова Т. С., Ковалева М. А. Правоведение. Сборник схем и задач : учеб. пособие / Амелина К. Е., Виноградова Т. С., Ковалева М. А. ; ред. Коган Б. Р. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 93 с. - ISBN 978-5-7038-3264-6.
7. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход / Рассел С., Норвиг П. ; пер. с англ. и ред. Птицын К. А. - 2-е изд. - М. : Изд. дом "Вильямс", 2018. - 1407 с. : ил. - Библиогр.: с. 1302-1372. - ISBN 978-5-8459-1968-7.
8. Искусственный интеллект: перезагрузка: как создать машинный разум, которому действительно можно доверять / Маркус Г., Дэвис Э. - 2022. - URL: http://www.iprbookshop.ru/122525.html.
9. Искусственный интеллект в юридической аналитике Учебное пособие / Гайдамакин А.А. - 2019. - URL: http://www.iprbookshop.ru/108814.html.
10. Искусственный интеллект и когнитивные технологии в экономике / Гулямов С.С., Шермухамедов А.Т., Холбоев Б.М. - 2022. - URL: https://book.ru/book/946990.

Дополнительные материалы

1. Модели правового регулирования создания, использования и распространения роботов и систем с искусственным интеллектом : монография / Камалова Г. Г., Мосин М. В., Наумов В. Б. [и др.] ; Ин-т государства и права РАН ; общ. ред. Наумов В. Б. - СПб. : НП-Принт, 2019. - 251 с. - Библиогр.: с. 226-251. - ISBN 978-5-6043481-2-3.
2. Правовые и этические аспекты, связанные с разработкой и применением систем искусственного интеллекта и робототехники: история. современное состояние и перспективы развития : монография / Архипов В. В., Камалов Г. Г., Наумов В. Б. [и др.] ; Институт государства и права Российской академии наук ; общ. ред. Наумов В. Б. - СПб., 2020. - 259 с. - Библиогр.: с. 246-259. - ISBN 978-5-6045320-4-1.
3. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : у
4. чеб. пособие для вузов / Ясницкий Л. Н. - М. : Академия, 2005. - 174 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 170-172. - ISBN 5-7695-1958-4.
5. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : учеб. пособие для вузов / Ясницкий Л. Н. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2008. - 174 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 170-173. - ISBN 978-5-7695-5390-5.

6. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход / Рассел С., Норвиг П. ; пер. с англ. и ред. Птицын К. А. - 2-е изд. - М. : Изд. дом "Вильямс", 2018. - 1407 с. : ил. - Библиогр.: с. 1302-1372. - ISBN 978-5-8459-1968-7.
7. Кузнецова А. В., Самыгин С. И., Радионов М. В. Искусственный интеллект и информационная безопасность общества : монография / Кузнецова А. В., Самыгин С. И., Радионов М. В. ; ред. Самыгин С. И. - М. : РУСАЙНС, 2020. - 117 с. : ил. - Библиогр.: с. 109-117. - ISBN 978-5-4365-1558-8.
8. Дудь А. П., Дудь А. С. Искусственный интеллект в образовании: основные понятия и определения , перспективы применения / Дудь А. П., Дудь А. С. // Современное технологическое образование : сборник научных статей : в 2 ч. / ред. Александров А. А., Балтян В. К. ; сост. Друкаренко А. С., Кораблева И. А., Мишина Е. Н. [и др.] ; Ассоциация технических университетов, МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - 2021. - Ч. 1. - С. 86-94.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Arch Linux
– Debian Linux
– LibreOffice
– Mozilla Thunderbird
– OpenOffice
– КонсультантПлюс

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Официальный Интернет-портал правовой информации России http://www.pravo.gov.ru/ips/ .

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....14

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками работы с нормативно-правовой документацией	1	Домашнее задание
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения	1	Домашнее задание

1	2	3	4
	- навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения		
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	1	Рубежный контроль

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
5	1. Общие положения теории права	Домашнее задание	18/30
		ИТОГО	18/30
14	2. Принципы правового регулирование искусственного интеллекта	Рубежный контроль	24/40
		ИТОГО	24/40
17	3. Антикоррупционное регулирование в сфере искусственного интеллекта	Домашнее задание	18/30
		ИТОГО	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплект вариантов для выполнения домашних заданий;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплект заданий для рубежного контроля.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Верификация — это: А. проверка целостности и подлинности информации, программы, документа Б. проверка принадлежности субъекту доступа предъявленного им идентификатора В. Удаление ссылок на персональные данные субъекта
правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции	. Сущностный признак коррупции: А) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды; б) приобретение должностным лицом объектов недвижимости стоимостью выше общего дохода его и его супруги за три последних года, предшествующих году покупки; в) предварительное получение должностным лицом денежных средств от гражданина за оказание ему организацией платных дополнительных услуг.
систему правонарушений коррупционной направленности	1.Коррупциогенными факторами являются: а) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции; б) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя возможность необоснованного применения исключений из общих правил, тем самым создающие условия для проявления коррупции;

	в) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя необоснованно широкие пределы усмотрения или возможность необоснованного применения исключений из общих правил, а также положения, содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции.
правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	Сущностный признак коррупции: А) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды; б) приобретение должностным лицом объектов недвижимости стоимостью выше общего дохода его и его супруги за три последних года, предшествующих году покупки; в) предварительное получение должностным лицом денежных средств от гражданина за оказание ему организацией платных дополнительных услуг.
правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта	Укажите вид (режим) информации: - тексты судебных актов, размещенные в «Картотеке арбитражных дел», размещенные после их подписания; - информация, полученная аудитором в результате аудиторской проверки организации; - формула лекарства; - информация о ключе ЭП.
международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях	Общее направление защиты от иностранных технических разведок и ее утечки по техническим каналам связи формирует: А. ФСБ Б. ФСТЭК В. Роскомнадзор

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Проанализируйте предложенный договор, выделите в нем ошибки, аргументируйте ответ.
правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве	Сущностный признак коррупции: А) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды; б) приобретение должностным лицом объектов недвижимости стоимостью выше общего дохода его и его супруги за три последних года, предшествующих году покупки;

	в) предварительное получение должностным лицом денежных средств от гражданина за оказание ему организацией платных дополнительных услуг.
выявлять коррупционные элементы в поведении	Органы, организации их должностные лица в случае обнаружения в нормативных правовых актах и их проектах коррупциогенных факторов обязаны: а) Принять меры по устранению коррупциогенных факторов; б) Проинформировать органы прокуратуры, если устранение коррупциогенных факторов не относится к их компетенции; в) а, б.
анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения	Относится ли антикоррупционные образование и пропаганда к мерам по предупреждению коррупционных правонарушений а) Да; б) Нет;
применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности	В каком году был создан международный технический коммитет: А) 2015 Б) 2017 В) 2020
применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	Сколько стран являются членами международного технического комитета: А) 20 Б) 30 В) 50

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками работы с нормативно-правовой документацией	Какую ответственность несут физические лица за совершение коррупционных правонарушений? а)Граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства за совершение коррупционных правонарушений несут уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации; б) Физическое лицо, совершившее коррупционное правонарушение, по решению суда может быть лишено в соответствии с законодательством Российской Федерации права занимать определённые должности государственной и муниципальной службы; в) оба вышеуказанных ответа верные.

навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности	Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится: а) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; б) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями; в) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями; - средствами массовой информации.
навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения	Предотвращение или урегулирование конфликта интересов - это: а) отвод или самоотвод в случаях и порядке, предусмотренном законодательством РФ; б) изменение должностного или служебного положения лица, являющегося стороной конфликта интересов, вплоть до его отстранения от исполнения должностных обязанностей в установленном порядке, и (или) отказ его от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов; в) все варианты верны.
навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения	Государственный или муниципальный служащий, совершивший коррупционное правонарушение несет: а) уголовную либо административную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации; б) дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации; в) уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Домашнее задание	Средство контроля, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей	Комплект вариантов для домашних заданий
Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя и обучающегося	Вопросы по модулям. Комплект билетов к зачету.

МОДУЛЬ 1. Общие положения теории права

Комплект вариантов для домашнего задания № 1

Вариант № 1. (УК-2)
1. Дайте определения следующих понятий:
конфиденциальность информации, организатор распространения информации в сети интернет, обезличивание данных
2. Перечислите правовые акты, которые регулируют следующие правоотношения: правовой режим информации.
3. Укажите вид (режим) информации:
- тексты судебных актов, размещенные в «Картотеке арбитражных дел», размещенные после их подписания;
- информация, полученная аудитором в результате аудиторской проверки организации;
- формула лекарства;
- информация о ключе ЭП.
4. Какими правами наделен обладатель информации?
5. Какой вид ЭП обязаны использовать органы государственной власти при исполнении своих полномочий по подготовке ответов на обращения граждан?

Вариант 2. (УК-2)
1. Дайте определения следующих понятий:
коммерческая тайна, электронная подпись, обладатель информации
2. Перечислите правовые акты, которые регулируют следующие правоотношения: ответственности за нарушения законодательства в сфере информации.

3. Распространение какой информации запрещено владельцам новостных агрегаторов?
4. Укажите квалифицирующие признаки государственной информационной системы.
5. Кто может быть владельцем сертификата ключа проверки электронной подписи?

Критерии оценки:

26-30 баллов	Все поставленные перед студентом задания выполнены в полной мере, даны полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует позицию студента.
21-25 баллов	Все поставленные перед студентом задания выполнены в полной мере, однако существуют незначительные ошибки, даны полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы, однако допущены незначительные ошибки или недочеты.
18-20 баллов	Выполнено большинство поставленных перед студентом задач, однако, допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
0-17 баллов	Поставленные перед студентом задачи не выполнены. Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

МОДУЛЬ 2. Принципы правового регулирование искусственного интеллекта

Комплект заданий для рубежного контроля

1. **С точки зрения информационного права информация – это …**
– Данные о развитии конкретной правовой науки и ее практическом применении.
– Форма выражения объективных знаний.
– Сведения независимо от формы их представления.
2. **Что такое целостность информации?**
– Свойство информации, заключающееся в возможности ее изменения любым субъектом.
– Свойство информации, заключающееся в возможности изменения только единственным пользователем.
– Свойство информации, заключающееся в ее существовании в неискаженном виде (неизменном по отношению к некоторому фиксированному ее состоянию).
3. «Программное право», «правовая информатика», «право информатики», «компьютерное право», «информационно-компьютерное право» — это:
– Термины авторского права.
– Термины, входящие в информационное право.

– Комплексная отрасль права.

4. Базовым законом, регулирующим информационные отношения, является:

– 98-ФЗ «О коммерческой тайне»;
– Гражданский кодекс Российской Федерации
– 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации».

5. Основной объем прав на информацию содержится в следующей норме Конституции Российской Федерации:

– «Каждому гарантируется право свободно получать, производить и распространять информацию…».
– «Каждый имеет право свободно искать, получать, передавать, производить и распространять информацию любым законным способом...»
– «Каждый имеет право на свободу получения и передачи информации в любом виде…».

6. Любые нормативные правовые акты, затрагивающие права, свободы и обязанности человека и гражданина, не могут применяться, если они:

– Не опубликованы официально для всеобщего сведения.
– Не касаются интересов государства.
– Применяются при иных условиях.

7. Понятие документированной информации из ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ:

– Письменный документ на бумажном носителе с рукописной подписью.
– Электронный документ с электронно-цифровой подписью, закрепляющей правовой статус документа.
– Зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими определить такую информацию или в установленных законодательством РФ случаях ее материальный носитель.

8. Защита компьютерной информации введена:

– Уголовным кодексом Российской Федерации.
– Гражданским кодексом Российской Федерации.
– Конституцией Российской Федерации.

9. Информационные правоотношения, кроме информационного права, регулируются отраслью права:

– Налогового.
– Экологического.
– Гражданского.

10. Граждане и их объединения, ученые и специалисты, журналисты и обозреватели, организации, предприятия и учреждения, органы местного самоуправления, органы государственной власти — это:

– Учредители средств, производящих информацию.
– Производители информации.
– Пользователи информационных ресурсов.

МОДУЛЬ 3. Антикоррупционное регулирование в сфере искусственного интеллекта

Комплект вариантов для домашнего задания № 2

Вариант № 1. (УК-10)
1. Состав преступления: понятие, виды и значение в уголовном праве. Объективные и субъективные признаки состава преступления.
2. Охарактеризуйте состав преступления, предусмотренный ч. 1 ст. 291 УК РФ («Дача взятки») по следующему плану:
- *объект,*
- *объективная сторона,*
- *субъект,*
- *субъективная сторона,*
- *санкция и категория.*

Вариант № 2. (УК-10)
1. Состав преступления: понятие, виды и значение в уголовном праве. Объективные и субъективные признаки состава преступления.
2. Охарактеризуйте состав преступления, предусмотренный ч. 1 ст. 204 УК РФ («Коммерческий подкуп») по следующему плану:
- *объект,*
- *объективная сторона,*
- *субъект,*
- *субъективная сторона,*
- *санкция и категория.*

Критерии оценки
26 - 30 баллов: все поставленные перед студентом задачи выполнены в полной мере, грамотно и логично; уровень личного творческого вклада в содержание работы - 100-80%; защита домашнего задания показала высокий уровень профессиональной подготовки;
21 - 25 баллов: поставленные перед студентом задачи выполнены в полной мере, но недостаточно грамотно и логично; уровень личного творческого вклада в содержание работы – 79-60%; защита домашнего задания показала хороший уровень профессиональной подготовки;
18- 20 баллов: большая часть поставленных перед студентом задач выполнена грамотно и логично или недостаточно грамотно и логично; уровень личного творческого вклада в содержание работы – 59-40%; защита домашнего задания показала удовлетворительный уровень профессиональной подготовки;
0 - 17 баллов и/или*:* работа не предоставлена или большая часть поставленных перед студентом задач не выполнена; личный творческий вклад в содержание работы – менее 39%, защита домашнего задания показала неудовлетворительный уровень профессиональной подготовки.

Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы или повышения балльной оценки)

МОДУЛЬ 1. (УК-2)
1. Основные принципы правового регулирования в сфере информационно-коммуникационных технологий.

2. Источники правового регулирования в сфере информационно-коммуникационных технологий.
3. Структура правоотношений в сфере информационно-коммуникационных технологий.
4. Архитектура сети Интернет. Основные объекты права в сфере информационно-коммуникационных технологий.
5. Правоотношения в сфере информационных технологий, как общественные отношения, урегулированные различными отраслями и институтами права.
6. Понятие и виды информации. Информация, оборот которой ограничен.
7. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты авторского права и смежных прав.
8. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на средства индивидуализации.
9. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на топологии интегральных микросхем.
10. Особенности возникновения прав на объекты авторского права. Создание и обнародование объекта авторского права в сети Интернет.

МОДУЛЬ 2. (УК-11)

1. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на секрет производства (ноу-хау).
2. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты патентного права.
3. Программы для ЭВМ. Особенности правового режима программ для ЭВМ. Особенности возникновения прав на программу для ЭВМ.
4. Создание БД по договору. Служебные БД. Составные произведения.
5. Особенности правовой охраны объектов авторского права, используемых в сфере информационных технологий. Ответственность за нарушение авторских прав. Ответственность информационного посредника.
6. Добровольная регистрация БД. Альтернативные способы правовой охраны БД.
7. Базы данных (БД) и их функционал. Особенности правового режима БД. Права составителя БД.
8. Ответственность за нарушение патентных прав. Действия, не являющиеся нарушением патентных прав.
9. Особенности правовой охраны программ для ЭВМ и БД как технических решений.
10. Ответственность за нарушение права на топологии интегральных микросхем. Действия, не являющиеся нарушением права на топологии интегральных микросхем.

МОДУЛЬ 3. (УК-10)

1. Определите понятие и раскройте признаки коррупции.
2. Раскройте термин «противодействие коррупции» и укажите, какие лица участвуют в противодействии коррупции.
3. Перечислите меры по профилактике коррупции.
4. Объясните, что подразумевается под антикоррупционной экспертизой правовых актов, раскройте ее цель и процедуру.
5. Раскройте признаки коррупционных правонарушений и укажите, какие виды юридической ответственности предусмотрены за их совершение.
6. Расскажите, что подразумевается под конфликтом интересов, и опишите порядок его предотвращения и урегулирования.

7. Укажите запреты, ограничения и обязанности государственных служащих антикоррупционного характера.
8. Охарактеризуйте концептуальные модели борьбы с коррупцией.
9. Укажите особенности привлечения к дисциплинарной ответственности за коррупционный проступок.
10. Назовите три коррупционных преступления, раскройте состав одного из них.

Комплект билетов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы или повышения балльной оценки)

Билет 1.
1. Основные принципы правового регулирования в сфере информационно-коммуникационных технологий. (УК-2)
2. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на секрет производства (ноу-хау). (УК-11)
3. Перечислите меры по профилактике коррупции. (УК-10)

Билет 2.
1. Источники правового регулирования в сфере информационно-коммуникационных технологий. (УК-2)
2. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты патентного права. (УК-11)
3. Определите понятие и раскройте признаки коррупции. (УК-10)

Билет 3.
1. Структура правоотношений в сфере информационно-коммуникационных технологий. (УК-2)
2. Программы для ЭВМ. Особенности правового режима программ для ЭВМ. Особенности возникновения прав на программу для ЭВМ (УК-11)
3. Укажите особенности привлечения к дисциплинарной ответственности за коррупционный проступок. (УК-10)

Билет 4.
1. Архитектура сети Интернет. Основные объекты права в сфере информационно-коммуникационных технологий. (УК-2)
2. Создание БД по договору. Служебные БД. Составные произведения. (УК-11)
3. Охарактеризуйте концептуальные модели борьбы с коррупцией. (УК-10)

Билет 5.
1. Правоотношения в сфере информационных технологий, как общественные отношения, урегулированные различными отраслями и институтами права. (УК-2)
2. Особенности правовой охраны объектов авторского права, используемых в сфере информационных технологий. Ответственность за нарушение авторских прав. Ответственность информационного посредника. (УК-11)
3. Объясните, что подразумевается под антикоррупционной экспертизой правовых актов, раскройте ее цель и процедуру. (УК-10)

Билет 6.
1. Понятие и виды информации. Информация, оборот которой ограничен. (УК-2)

2. Добровольная регистрация БД. Альтернативные способы правовой охраны БД. (УК-11)
3. Назовите три коррупционных преступления, раскройте состав одного из них. (УК-10)

Билет 7.
1. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты авторского права и смежных прав. (УК-2)
2. Базы данных (БД) и их функционал. Особенности правового режима БД. Права составителя БД. (УК-11)
3. Раскройте термин «противодействие коррупции» и укажите, какие лица участвуют в противодействии коррупции. (УК-10)

Билет 8.
1. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на средства индивидуализации. (УК-2)
2. Ответственность за нарушение патентных прав. Действия, не являющиеся нарушением патентных прав. (УК-11)
3. Раскройте признаки коррупционных правонарушений и укажите, какие виды юридической ответственности предусмотрены за их совершение. (УК-10)

Билет 9.
1. Результаты интеллектуальной деятельности в сфере информационных технологий. Объекты права на топологии интегральных микросхем. (УК-2)
2. Особенности правовой охраны программ для ЭВМ и БД как технических решений. (УК-11)
3. Расскажите, что подразумевается под конфликтом интересов, и опишите порядок его предотвращения и урегулирования. (УК-10)

Билет 10.
1. Особенности возникновения прав на объекты авторского права. Создание и обнародование объекта авторского права в сети Интернет. (УК-2)
2. Ответственность за нарушение права на топологии интегральных микросхем. Действия, не являющиеся нарушением права на топологии интегральных микросхем. (УК-11)
3. Укажите запреты, ограничения и обязанности государственных служащих антикоррупционного характера. (УК-10)

Критерии оценивания ответа на вопрос билета на зачете:
От 3 до 5 баллов и/или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.
От 0 до 2 баллов и/или «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на вопрос; при условии отсутствия ответа на вопрос.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежный контроль и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сети и телекоммуникации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-3 (09.03.01)	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5 (09.03.01)	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6 (09.03.01)	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПК-9 (09.03.01)	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-5 (09.03.01) Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-6 (09.03.01)	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов,	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

– Алгоритмизация и программирование

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**59**	**59**
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	3	3
Другие виды самостоятельной работы	1.75	1.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI.	26	0	22	15	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	9	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
2	Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.	25	0	12	14	ОПК-3, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9	17	Домашнее задание Рубежный контроль	15/25 15/25
								ИТОГО:	**30/50**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**51**	**0**	**34**	**59**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI.**	
	Лекции	26
1.1	Цели и задачи дисциплины. Физическая и логическая инфраструктура сети. Базовые определения курса. Общие принципы построения вычислительных сетей. Этапы проектирования компьютерных сетей.	2
1.2 – 1.3	Модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая модель построения сетей: понятия протокола, стека протоколов, интерфейса. Эталонная модель OSI. Эталонная модель TCP/IP. Анализ и критика эталонных моделей OSI и TCP/IP. Гибридная модель стека протоколов. Другие эталонные модели.	4
1.4 - 1.5	Стандартизация при построении компьютерных сетей. Международные организации, занимающиеся стандартизацией сетевых технологий. Зарубежные и отечественные организации-регуляторы в области сетей и телекоммуникаций. Линии связи, их типы, характеристики, стандарты и аппаратура. Надежные и ненадежные службы с установлением и без установления соединения.	4
1.6 - 1.7	Способы представления сигналов. Методы модуляции. Цифровое кодирование. Распространенные цифровые коды. Немодулированная передача. Манчестерское кодирование. Канальный уровень. Службы канального уровня. Терминология. Типы каналов: двухточечное соединение, широковещание.	4
1.8	Методы коммутации. Коммутация каналов и пакетов. Протоколы коллективного доступа. Топология сети. Протоколы разделения канала: протоколы произвольного доступа, протоколы последовательного доступа.	2
1.9	Частотное, временное и кодовое мультиплексирование. Дискретный протокол ALOHA. Чистый протокол ALOHA. Протоколы CSMA, CSMA/CD.	2
1.10 - 1.11	Компрессия данных. Методы повышения верности передачи информации. Обнаружение и исправление ошибок. Избыточные коды. Контроль четности. Циклический избыточный код CRC. Оборудование, работающее на канальном и физическом уровнях. Сетевые адаптеры. Концентраторы и их функции. Мосты. Коммутаторы, их характеристики, разновидности и функции. Управляемые коммутаторы: виртуальные локальные сети.	4
1.12	Адресация в локальных сетях. Протокол ARP. Передача кадра внутри и за пределы локальной сети. Протокол Ethernet. Структура кадра Ethernet. Алгоритм доступа CSMA/CD в Ethernet. Коллизии и алгоритм экспоненциального отката. Технологии Ethernet.	2
1.13	Протокол двухточечной передачи PPP. Формат кадра PPP. Протокол управления каналом LCP.	2
	Лабораторные работы	22
ЛР1.1	Изучение работы с виртуальными машинами Oracle VirtualBox.	6
ЛР1.2	Маршрутизация в IP-сетях	6
ЛР1.3	DHCP-сервер: установка и управление	5
ЛР1.4	DNS-сервер: установка и управление	5

	Самостоятельная работа	15
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	3.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	0.75
2	**Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.**	
	Лекции	25
2.1 – 2.2	Модели сетевого обслуживания: на основе виртуальных каналов, на основе дейтаграмм. Службы сетевого уровня.	4
2.3 – 2.4	Интернет-протокол IP версии 4 (IPv4). Формат дейтаграммы IPv4. Фрагментация дейтаграмм. Адресация в протоколе IPv4. Классы сетей. Подсети. Маска подсети. CIDR. Получение сетевого адреса. Интернет-протокол IP версии 6 (IPv6). Формат дейтаграммы IPv6. Переход с IPv4 на IPv6. Маршрутизация и продвижение дейтаграмм. Алгоритмы маршрутизации: на основе состояния линий, дистанционно-векторный и другие. Иерархическая маршрутизация. Групповая маршрутизация.	4
2.5	Протокол ICMP. Протокол DHCP. Трансляция сетевых адресов NAT. Протоколы маршрутизации: внутренней, внешней. Протоколы RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP. Протокол групповой маршрутизации IGMP.	2
2.6 – 2.7	Устройство маршрутизатора. Входные порты. Коммутационный блок. Выходные порты. Очереди. Транспортный уровень. Службы транспортного уровня. Мультиплексирование и демультиплексирование на транспортном уровне.	4
2.8	Протокол UDP. Структура сегмента UDP. Протоколы надежной передачи данных. Протокол TCP. Структура сегмента TCP. TCP-соединение. Контроль потока. Управление TCP-соединением. Контроль перегрузок	2
2.9 – 2.10	Прикладной уровень. Типы приложений. Службы, необходимые приложениям. Клиентская и серверная часть приложений. Агенты пользователя. Взаимодействие процессов по сети. Сокеты. Протокол HTTP. Постоянные и непостоянные соединения. Формат HTTP-сообщений. Взаимодействие пользователя с сервером (авторизация/аутентификация, cookies, методы GET и POST)	4
2.11	Протокол FTP. Электронная почта. Протокол SMTP. MIME. Протоколы доступа к электронной почте POP3 и IMAP.	2
2.12	Службы трансляции имен DNS. DNS-записи. DNS-сообщения. Перспективы развития компьютерных сетей.	3
	Лабораторные работы	16
ЛР2.1	Active Directory	6
ЛР2.2	VPN-сервер: установка и управление	6
	Самостоятельная работа	14
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Выполнение домашнего задания	3
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	1
3	**Экзамен**	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 863 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 840-841. - ISBN 5-94723-478-5.

Дополнительные материалы

1. В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В., Олифер Н. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 991 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 955-956. - Стандарт третьего поколения. - ISBN 978-5-496-01967-5.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети / Таненбаум Э., Уэзеролл Д. ; пер. с англ. Гребеньков А. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2017. - 955 с. : ил. - (Классика computer science). - Библиогр.: с. 928-946. - ISBN 978-5-496-00831-0.
3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Основы компьютерных сетей / Олифер В. Г., Оливер Н. А. - М. : Питер, 2009. - 350 с. : ил. - (Учеб. пособие). - Библиогр.: с. 349-350. - ISBN 978-5-49807-218-0.
4. Администрирование сети Microsoft Windows NT 4. 0: учебный курс: Пер. с англ. - М. : Издат. отдел "Русская Редакция" ТОО "Channel Trading Ltd. ", 1998. - 453 с. - ISBN 5-7502-0049-3.
5. В.Г. Олифер, Н. А. Олифер. Новые технологии и оборудование IP-сетей / Олифер В. Г., Олифер Н. А. - СПб. : BHV - С.-Петербург, 2000. - 512 с. : ил. - ISBN 5-8206-0053-3.
6. Проектирование сети кампуса : учеб. пособие / Ващенко Б. И., Иванов И. П., Колобаев Л. И., Сюзев В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 62 с. : ил. - Библиогр.: с. 62. - ISBN 5-7038-2944-5.
7. Система автоматизированного проектирования компьютерной сети NetWizard: Метод. указания к курсовому проектированию / Б.И.Ващенко. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006. (http://library.bmstu.ru/)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и (или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Cisco Security Manager Standart;

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– SNMP протокол - принципы, безопасность, применение. www.codenet.ru

– Анализ методов управления. www.ciena.ru

– Network Emulator 4.0-Pro! http://www.spelio.net.ru/ne/ -.

– 7. NetWizard. http://www.netwizard.ru/rus/default.asp , www.netwizard.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Сети и телекоммуникации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1	• Рубежный контроль 1 • Рубежный контроль 2 • Домашнее задание • Экзамен
ОПК-5 (09.03.01) Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	1	• Рубежный контроль 1 • Рубежный контроль 2 • Домашнее задание • Экзамен
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов,	1	• Рубежный контроль 1 • Рубежный контроль 2 • Домашнее задание

1	2	3	4
бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием		• Экзамен
ОПК-7 (09.03.01) Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	1	• Рубежный контроль 1 • Рубежный контроль 2 • Домашнее задание • Экзамен
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	1	• Рубежный контроль 1 • Рубежный контроль 2 • Домашнее задание • Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Рубежный контроль №1

Билет рубежного контроля содержит 2 вопроса, каждый из которых оценивается следующим образом:

от 9 до 10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос билета;

от 7 до 8 баллов: студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

6 баллов: в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;

от 0 до 5 баллов: студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще; задача решена неверно, для решения использованы неправильные расчетные зависимости или решение отсутствует совсем.

Оценка за рубежный контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *20 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *12 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.

Рубежный контроль №2

от 22 до 25 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос билета;

от 18 до 21 баллов: студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

от 15 до 17 баллов: в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;

от 0 до 14 баллов: студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще; задача решена неверно, для решения использованы неправильные расчетные зависимости или решение отсутствует совсем.

Критерии оценивания домашнего задания (реферата):

От 22 до 25 баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания при рассказе темы реферата; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы выбранной темы; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет свободно материалом презентации; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

От 18 до 21 баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания при рассказе темы реферата; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы выбранной темы; не полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; но в целом владеет материалом презентации; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

От 15 до 17 баллов: выставляется при наличии не серьёзных упущений в процессе изложения реферата; наличие знаний основных понятий или небольшого количества ошибок при интерпретации основных пунктов презентации; студент показывает не значительные ошибки при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы.

От 0 до 14 баллов: выставляется при наличии серьёзных упущений в процессе изложения реферата; в случае отсутствия обязательных пунктов при демонстрации презентации, отсутствие знаний основных понятий или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных пунктов презентации; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.

Оценка за выполнение домашнего задания составляет, максимум, 2*5 баллов*. Если оценка составила менее *15 баллов*, то домашнее задание считается несданным.

Критерии оценивания на экзамене

от 25 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер. Студент выполнил все лабораторные работы и сдал отчеты по ним.

от 21 до 24 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора. Студент выполнил все лабораторные работы и сдал отчеты по ним.

от 18 до 20 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. Студент выполнил все лабораторные работы и сдал отчеты по ним.

от 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI.	Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**12/20**
17	2. Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.	Домашнее задание	15/25
		Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**30/50**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий рубежных контролей;
- перечень тем рефератов для выполнения домашнего задания;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности	Каковы основные преимущества полнодуплексного режима?
принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем	Перечислите функции уровня представления модели OSI.
порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	К какому типу топологии можно отнести структуру, образованную четырьмя связанными узлами в виде квадрата?
экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Какова длина пакета сети Ethernet/Fast Ethernet без преамбулы?
законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем	Какое название традиционно используется для единицы передаваемых данных на сетевом уровне?
подходы к использованию программных средств для решения практических задач	Какое максимальное количество рабочих станций может содержать подсеть класса С?

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической	Объедините две сети при помощи компьютера, исполняющего роль маршрутизатора

культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Инсталлируйте указанные в лабораторной работе продукты Oracle. Изучите утилиту диагностики TCP/IP Ipconfig. Объедините в сеть виртуальные машины, назначьте своим виртуальнам машинам заданные сетевые параметры и проверьте связь между ними, в том числе по имени узла.
разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Во время лабораторной работы изучите установку и настройку службы DNS, предназначенной для преобразования символьных доменных имен в IP-адреса и обратно. Создайте зону прямого и обратного просмотра. Изучите возможности использования псевдонимов и утилиты nslookup.
настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	Во время лабораторной работы установите на сервере службу каталога Active Directory и создайте домен, включите рабочие станции в домен, настройте групповые политики.
осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	Во время лабораторной работы установите и настройте VPN на базе Windows Server.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Настройте сетевые параметры компьютера

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий рубежных контролей по вариантам
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Перечень тем рефератов для выполнения домашнего задания
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к экзамену, макет экзаменационного билета

Перечень лабораторных работ

Кафедра «Компьютерные системы и сети»

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

Лабораторная работа № 1.

Тема: Изучение работы с виртуальными машинами Oracle VirtualBox.

Цель работы: Научиться работать с виртуальными машинами Oracle VirtualBox; научиться настраивать сетевые параметры компьютера; изучить утилиты диагностики TCP/IP.

Описание: Во время лабораторной работы студенты инсталлируют вышеуказанные продукты Oracle. Изучают утилиту диагностики TCP/IP **Ipconfig**. Объединяют в сеть виртуальные машины, назначают своим виртуальнам машинам заданные сетевые параметры и проверяют связь между ними, в том числе по имени узла.

Лабораторная работа № 2.

Тема: Маршрутизация в IP-сетях

Цель работы: научиться объединять две сети при помощи компьютера, исполняющего роль маршрутизатора; научиться настраивать Windows Server в качестве маршрутизатора; изучить возможности утилиты route.

Описание: Во время лабораторной работы студенты объединяют две виртуальные подсети при помощи маршрутизатора на основе виртуальных машин с Windows, для просмотра таблицы маршрутизации, добавлении и удалении новых маршрутов используют утилиту route.

Лабораторная работа № 3.

Тема: DHCP-сервер: установка и управление

Цель работы: научиться устанавливать и удалять DHCP-сервер; научиться настраивать область действия DHCP-сервера; научиться выполнять резервирование адресов.

Описание: Во время лабораторной работы студенты изучают DHCP-сервер, основные его настройки и возможности. Получают навыки администрирования DHCP-сервер, алгоритм его работы и передаваемые параметры.

Лабораторная работа № 4.

Тема: DNS-сервер: установка и управление

Цель работы: Научиться устанавливать и удалять DNS-сервер;

Описание: Во время лабораторной работы студенты изучают установку и настройку службы DNS, предназначенной для преобразования символьных доменных имен в IP-адреса и обратно. Создают зону прямого и обратного просмотра. Изучают возможности использования псевдонимов и утилиты nslookup.

Лабораторная работа № 5.

Тема: Active Directory

Цель работы: Научиться устанавливать и управлять контроллером домена Active Directory;

Описание: Во время лабораторной работы студенты учатся устанавливать на сервере службу каталога Active Directory и создавать домен, администрировать

учетные записи пользователей и групп домена, включать рабочие станции в домен, настраивать групповые политики.

Лабораторная работа № 6.

Тема: VPN-сервер: установка и управление

Цель работы: Научиться устанавливать VPN-сервер;

Описание: Во время лабораторной работы студенты изучают установку и настройку VPN на базе Windows Server.

Комплект заданий для рубежного контроля №1

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

Тема: Общие сведения о компьютерных сетях и телекоммуникациях. Архитектура физического и канального уровней эталонной модели OSI

Вариант 1

Задание 1 Физическая и логическая инфраструктура сети.

Задание 2 Коммутация каналов и пакетов.

Вариант 2

Задание 1 Эталонная модель TCP/IP

Задание 2 Дискретный и чистый протокол ALOHA.

Комплект заданий для рубежного контроля №2

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

Тема: Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI

Вариант 1

Задание 1 Службы сетевого уровня

Задание 2 Устройство маршрутизатора.

Вариант 2

Задание 1 Адресация в протоколе IPv4. Классы сетей.

Задание 2 Службы транспортного уровня.

Перечень тем рефератов для выполнения домашнего задания

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

1. Сжатие данных в сетях передачи данных
2. Шифрование в сетях передачи данных
3. Модемы
4. Спутниковые телефонные систем
5. Протокол PPP
6. Витая пара
7. Оптоволокно
8. Беспроводная связь (3G, 4G, LTE)
9. Mesh сети
10. Пиринговые сети
11. Сетевые атаки
12. Протоколы TLS и SSH

Перечень вопросов к экзамену

по дисциплине «Сети и телекоммуникации»

1. Цели и задачи дисциплины. Физическая и логическая инфраструктура сети. Базовые определения курса. Общие принципы построения вычислительных сетей. Этапы проектирования компьютерных сетей.
2. Модель взаимодействия открытых систем. Многоуровневая модель построения сетей: понятия протокола, стека протоколов, интерфейса. Эталонная модель OSI.
3. Эталонная модель TCP/IP. Анализ и критика эталонных моделей OSI и TCP/IP. Гибридная модель стека протоколов. Другие эталонные модели.
4. Стандартизация при построении компьютерных сетей. Международные организации, занимающиеся стандартизацией сетевых технологий. Зарубежные и отечественные организации-регуляторы в области сетей и телекоммуникаций.
5. Линии связи, их типы, характеристики, стандарты и аппаратура. Надежные и ненадежные службы с установлением и без установления соединения.
6. Способы представления сигналов. Методы модуляции. Цифровое кодирование. Распространенные цифровые коды. Немодулированная передача. Манчестерское кодирование.
7. Канальный уровень. Службы канального уровня. Терминология. Типы каналов: двухточечное соединение, широковещание.
8. Методы коммутации. Коммутация каналов и пакетов. Протоколы коллективного доступа. Топология сети. Протоколы разделения канала: протоколы произвольного доступа, протоколы последовательного доступа.
9. Частотное, временное и кодовое мультиплексирование.
10. Дискретный протокол ALOHA. Чистый протокол ALOHA. Протоколы CSMA, CSMA/CD.
11 Компрессия данных. Методы повышения верности передачи информации. Обнаружение и исправление ошибок. Избыточные коды. Контроль четности. Циклический избыточный код CRC.
12 Оборудование, работающее на канальном и физическом уровнях. Сетевые адаптеры. Концентраторы и их функции. Мосты. Коммутаторы, их характеристики, разновидности и функции. Управляемые коммутаторы: виртуальные локальные сети.
13. Адресация в локальных сетях. Протокол ARP. Передача кадра внутри и за пределы локальной сети.
14. Протокол Ethernet. Структура кадра Ethernet. Алгоритм доступа CSMA/CD в Ethernet. Коллизии и алгоритм экспоненциального отката. Технологии Ethernet.
15. Протокол двухточечной передачи PPP. Формат кадра PPP. Протокол управления каналом LCP.

Модуль 2. Архитектура сетевого, транспортного и прикладного уровней эталонной модели OSI.

16. Модели сетевого обслуживания: на основе виртуальных каналов, на основе дейтаграмм. Службы сетевого уровня.
17. Интернет-протокол IP версии 4 (IPv4). Формат дейтаграммы IPv4. Фрагментация дейтаграмм.
18. Адресация в протоколе IPv4. Классы сетей. Подсети. Маска подсети. CIDR. Получение сетевого адреса.
19. Интернет-протокол IP версии 6 (IPv6). Формат дейтаграммы IPv6. Переход с IPv4 на IPv6.
20. Маршрутизация и продвижение дейтаграмм. Алгоритмы маршрутизации: на основе состояния линий, дистанционно-векторный и другие. Иерархическая маршрутизация. Групповая маршрутизация.
21. Протокол ICMP. Протокол DHCP. Трансляция сетевых адресов NAT.

22. Протоколы маршрутизации: внутренней, внешней. Протоколы RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP. Протокол групповой маршрутизации IGMP.
23. Устройство маршрутизатора. Входные порты. Коммутационный блок. Выходные порты. Очереди.
24. Транспортный уровень. Службы транспортного уровня. Мультиплексирование и демультиплексирование на транспортном уровне.
25. Протокол UDP. Структура сегмента UDP.
26. Протоколы надежной передачи данных.
27. Протокол TCP. Структура сегмента TCP. TCP-соединение. Контроль потока. Управление TCP-соединением.
28. Контроль перегрузок.
29. Прикладной уровень. Типы приложений. Службы, необходимые приложениям. Клиентская и серверная часть приложений. Агенты пользователя. Взаимодействие процессов по сети. Сокеты.
30. Протокол HTTP. Постоянные и непостоянные соединения. Формат HTTP-сообщений. Взаимодействие пользователя с сервером (авторизация/аутентификация, cookies, методы GET и POST).
31. Протокол FTP.
32. Электронная почта. Протокол SMTP. MIME. Протоколы доступа к электронной почте POP3 и IMAP.
33. Службы трансляции имен DNS. DNS-записи. DNS-сообщения.
34. Перспективы развития компьютерных сетей.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля(включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашнее задание.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия;
- Интегралы и дифференциальные уравнения;
- Линейная алгебра и функции нескольких переменных.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Прикладные методы оптимизации.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**95**	**95**
Проработка учебного материала лекций	6.5	6.5
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	18	18
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	27.25	27.25
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Кратные интегралы и числовые ряды	18	12	0	23	УК-1, ОПК-1	6	Домашнее задание Рубежный контроль	5/7 6/10
								ИТОГО:	**10/17**
2	Случайные события и случайные величины	22	14	0	27	УК-1, ОПК-1	13	Домашнее задание Рубежный контроль	5/8 18/31
								ИТОГО:	**23/39**
3	Случайные векторы и математическая статистика	11	8	0	15	УК-1, ОПК-1	17	Домашнее задание Рубежный контроль	2/3 6/11
								ИТОГО:	**8/14**
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**19/30**
	ИТОГО за семестр	**51**	**34**	**0**	**95**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Кратные интегралы и числовые ряды»**	
	Лекции	18
1.1	**Кратные интегралы** Определение и свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Определение и свойства тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах.	10
1.2	**Числовые ряды** Определение числового ряда и свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши (с радикалом), интегральный признак Коши. Ряды Дирихле. Знакопеременные числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.	8
	Семинары	12
С1.1	Кратные интегралы	5
С1.2	Числовые ряды	5
С1.3	Рубежный контроль № 1	2
	Самостоятельная работа	23
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Выполнение домашнего задания	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	10.25
2	**«Теория вероятностей»**	
	Лекции	22
2.1	**Случайные события** Классическое и статистическое определение вероятности события. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли.	6
2.2	**Случайные величины** Случайные величины, их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон распределения функции случайного аргумента. Стандартные распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	6
2.3	**Случайные векторы** Случайные векторы, их законы распределения. Независимые случайные величины. Ковариация, коэффициент корреляции. Условные распределения. Многомерное нормальное распределение.	6

2.4	**Предельные теоремы** Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Муавра – Лапласа.	4
	Семинары	14
2.1	**Случайные события** Классическое и статистическое определение вероятности события. Условная вероятность. Независимые события. Формула полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли.	4
2.2	**Случайные величины** Случайные величины, их законы распределения. Числовые характеристики случайных величин. Закон распределения функции случайного аргумента. Стандартные распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	4
2.3	**Случайные векторы** Случайные векторы, их законы распределения. Независимые случайные величины. Ковариация, коэффициент корреляции. Условные распределения. Многомерное нормальное распределение.	4
2.4	**Предельные теоремы** Неравенства Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Муавра – Лапласа.	2
	Самостоятельная работа	27
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР2.3	Выполнение домашнего задания	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	13.5
3	**«Математическая статистика»**	
	Лекции	11
3.1.	**Точечное и доверительное оценивание** Метод моментов, метод максимального правдоподобия. Доверительные интервалы. Оценки наименьших квадратов в линейной регрессии.	6
3.2.	**Проверка гипотез** Проверка гипотез в нормальной модели. Критерии согласия.	5
	Семинары	8
С3.1.	Точечное и доверительное оценивание	3
С3.2.	Проверка гипотез	3
С3.3.	Рубежный контроль № 3	2
	Самостоятельная работа	15
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1
СР3.3	Выполнение домашнего задания	6
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	3.5
4	**Экзамен**	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Гаврилов В. Р., Иванова Е. Е., Морозова В. Д. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля : учебник для втузов / Гаврилов В. Р., Иванова Е. Е., Морозова В. Д. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 491 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. VII). - Библиогр.: с. 481-483. - ISBN 978-5-7038-3190-8. - ISBN 978-5-7038-3022-2.
2. Власова Е. А. Ряды : учебник для втузов / Власова Е. А. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 611 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 9). - Библиогр.: с. 600-602. - ISBN 5-7038-2884-8. - ISBN 5-7038-2484-2.
3. Математическая статистика : учебник для втузов / Горяинов В. Б., Павлов И. В., Цветкова Г. М., Тескин О. И. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 423 с. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 17). - Библиогр.: с. 414-416. - ISBN 5-7038-1730-7.
4. Теория вероятностей : учебник для втузов / Печинкин А. В., Тескин О. И., Цветкова Г. М. [и др.] ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 455 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 16). - Библиогр.: с. 446-447. - ISBN 5-7038-2485-0.

Дополнительные материалы

5. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов. Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1970. – 472с.
6. Сборник задач по математике для втузов. Специальные курсы. Т.4. //Под ред. А.В. Ефимова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 576 с.
7. Михайлова О. В., Облакова Т. В. Теория вероятностей и случайные процессы [Электрон. ресурс] : метод. рекомендации к самостоятельной подготовке к практ. занятиям по дисциплинам "Теория случайных процессов" и "Теория вероятностей и математическая статистика" / М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013.
8. Ахметова Ф. Х., Ласковая Т. А., Попова Е. М. Теория вероятностей. Случайные события : метод. указания к выполнению домашнего задания по дисциплине "Теория вероятностей и случайные события" / М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 48 с.
9. Меженная Н.М. Курс лекций по дисциплине «Основы теории вероятностей и математической статистики» / Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 110 с
10. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей. – 8–е изд., стер. – М.: Кнорус, 2010. – 492 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Вся математика в одном месте: http://www.allmath.ru
– Образовательный математический сайт: http://www.exponenta.ru

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория вероятностей и математическая статистика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	1	– Домашние задания – Рубежные контроли – Экзамен
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	– Домашние задания – Рубежные контроли – Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания № 1 (минимальный балл - 5, максимальный балл -7): *От 5 до 7 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента; *От 0 до 4 баллов:* решение представлено в общем виде; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой задаче; оформление с элементами заметных отступлений от общих требований; студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.
Критерии оценивания домашнего задания № 2 (минимальный балл - 5, максимальный балл -8): *От 5 до 8 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента; *От 0 до 4 баллов:* решение представлено в общем виде; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой задаче; оформление с элементами заметных отступлений от общих требований; студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.
Критерии оценивания домашнего задания № 3 (минимальный балл - 2, максимальный балл -3): *От 2 до 3 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование решения; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования указывает на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее; показан высокий уровень профессиональной подготовленности студента; *От 0 до 1 баллов:* решение представлено в общем виде; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой задаче; оформление с элементами заметных отступлений от общих требований; студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.
Критерии оценивания рубежного контроля № 1 ((минимальный балл - 6, максимальный балл -10):

От 6 до 10 баллов: твердо усвоен основной материал; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 0 до 5 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине, либо в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с неточно, грубо или схематично; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания рубежного контроля № 2 ((минимальный балл - 18, максимальный балл -31):

От 18 до 31 баллов: твердо усвоен основной материал; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 0 до 17 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине либо в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с неточно, грубо или схематично; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя

Критерии оценивания рубежного контроля № 3 ((минимальный балл - 6, максимальный балл -11):

От 6 до 11 баллов: твердо усвоен основной материал; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 0 до 5 баллов: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине либо в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с неточно, грубо или схематично; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя

Критерии оценивания на экзамене:

От 27 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 23 до 26 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении

теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 18 до 22 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
6	1. Кратные интегралы и числовые ряды	Домашнее задание	5/7
		Рубежный контроль	6/10
		ИТОГО	**11/17**
13	2. Случайные события и случайные величины	Домашнее задание	5/8
		Рубежный контроль	18/31
		ИТОГО	**23/39**
17	3. Случайные векторы и математическая статистика	Домашнее задание	2/3
		Рубежный контроль	6/11
		ИТОГО	**8/14**
	4. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- типовые примеры задач домашних заданий;
- типовые примеры заданий рубежных контролей;
- перечень типовых вопросов и задач к экзамену;
- макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	1. Определение двойного интеграла. 2. Признак Даламбера.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
выстраивать логику рассуждений и высказываний	В повторном интеграле $\int_0^2 dx \int_{1-\sqrt{2-(x-1)^2}}^{-1+\sqrt{2-(x-1)^2}} f(x,y)dy$ изменить порядок интегрирования.
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Исследовать сходимость рядов. В случае знакопеременного ряда исследовать на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n!}{2^n n^n}$; $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\sqrt{n+1}}{2n+3\ln n}$; $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{\ln^4(n+1)}{n+1}$; $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3+7n^2}{5n^3-n^2+5}$.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками самостоятельного критического мышления	1. Сведение двойных интегралов к повторным. 2. Признаки сходимости числовых рядов. 3. Закон больших чисел. 4. Вычисление несмещенной оценки. 5. Построение доверительного интервала.
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Вероятность пробоя каждого из четырёх конденсаторов в приборе равна 0,1. Вероятность выхода прибора из строя при пробое одного конденсатора равна 0,2, при пробое двух равна 0,4, при пробое трёх равна 0,6, а при пробое всех четырёх равна 0,9. Найти вероятность выхода прибора из строя.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь», «владеть» компетенций ФГОС	Типовые примеры задач домашних заданий
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Типовые примеры заданий рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень типовых вопросов и задач к экзамену, макет экзаменационного билета

Типовые примеры домашнего задания № 1

(Кратные интегралы и числовые ряды)

1. Изменить порядок интегрирования: $\int_0^1 dx \int_{x/2}^{2x} f(x,y)dy + \int_1^2 dx \int_{x/2}^{2/x} f(x,y)dy.$
2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями $z^2 = 9x$, $x = y$, $x + y = 2$.
3. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями $x^2 + y^2 + z^2 = 5$, $z = x^2 + y^2 + 1$ (внутри параболоида).
4. Исследовать сходимость рядов. В случае знакопеременного ряда исследовать на абсолютную и условную сходимость $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln n}{n^2}$, $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n+5}{5n^2\sqrt{n}+3\ln n}$.
5. Исследовать сходимость рядов. В случае знакопеременного ряда исследовать на абсолютную и условную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{2n-1}\right)^{3n}$, $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{5^{n-1}}{(n-1)!}$.

Типовые примеры домашнего задания № 2
(Случайные события и случайные величины)

Вариант 1

1. В урне один белый и пять черных шаров. Два игрока по очереди вынимают из урны шар и возвращают его обратно, после чего шары в урне перемешиваются. Выигрывает тот, кто первый извлекает белый шар. Какова вероятность того, что выиграет игрок, начинающий игру?
2. По каналу связи, подверженному воздействию помех, передается одна из команд управления в виде кодовых комбинаций 11111 или 00000, причем априорные вероятности

передачи этих команд соответственно равны 0,8 и 0,2. Из-за наличия помех вероятность правильного приема каждого из символов (1 и 0) равна 0,6. Предполагается, что символы кодовых комбинаций искажаются независимо друг от друга. На выходе приемного устройства зарегистрирована комбинация 10110. Спрашивается, какая команда была передана?

3. На окружность радиуса R брошено две точки. Считая, что длина хорды – случайная величина с равномерным распределением, найти плотность распределения вероятностей длины дуги между брошенными точками?
4. 4. Каждая повторная передача сигнала по каналу связи увеличивает вероятность искажения сигнала на 0,1%. При передаче 1-го сигнала эта вероятность равна 0,05. Передано 100 сигналов. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9 заключено число переданных без искажения сигналов.

Типовые примеры домашнего задания № 3
(Случайные векторы и математическая статистика)

Вариант 1

1. Для заданной выборки:

1) постройте: а) статистический ряд; б) интервальный статистический ряд, предварительно определив число интервалов;

2) найдите значения точечных оценок математического ожидания и дисперсии;

3) постройте гистограмму;

4) на основе анализа результатов наблюдений выдвинете гипотезу о виде закона распределения генеральной совокупности.

Масса одного колоса пшеницы сорта *Sonnora* (Япония) при плотности посева $15 \times 2{,}5$ м, г.

1,80	1,40	1,12	2,30	2,70	3,30	1,30	1,13	1,70	1,40
1,25	1,90	1,64	1,47	1,65	1,50	1,85	1,68	1,51	1,48
1,95	0,80	2,80	2,40	2,95	2,50	2,30	2,90	1,84	2,20
1,68	2,50	2,52	1,29	3,30	1,85	2,10	3,60	2,40	2,55
1,50	1,29	1,85	1,58	1,31	1,69	1,28	1,90	1,87	1,70
1,49	2,10	1,90	1,49	1,80	2,45	2,30	3,00	3,10	3,10
1,60	1,88	2,20	1,63	0,80	1,63	1,45	1,29	1,47	2,55
1,49	2,40	2,55	1,26	0,80	1,25	2,10	0,70	2,00	1,85
0,90	1,90	2,10	2,55	2,55	2,40	0,60	2,10	0,40	2,50
1,50	1,69	2,70	1,48	1,50	1,69	1,46	1,48	1,52	1,30

2. Известно, что измерительный прибор не имеет систематических ошибок, а случайные ошибки каждого измерения подчиняются одному и тому же закону нормального распределения. Сколько надо провести измерений для определения оценки значения измеряемой величины, чтобы с доверительной вероятностью 0,7 абсолютное значение ошибки в определении этой величины было не более 20% ?

3. В соответствии с техническими условиями среднее время безотказной работы для приборов из большой партии должно составлять не менее 1000 часов со средним квадратичным отклонением 100 часов. Выборочное среднее времени безотказной работы для случайно отобранных 25-ти приборов оказалось равным 970 часам.
4. Предположим, что среднее квадратичное отклонение времени безотказной работы приборов в выборке совпадает со средним квадратичным отклонением во всей партии. Можно ли считать, что вся партия приборов не удовлетворяет техническим условиям? Контролируемый признак имеет нормальный закон распределения, принять уровень доверия равным 0,01.

Типовые примеры заданий рубежного контроля № 1
(Кратные интегралы и числовые ряды)

теория

1. Сформулировать теоремы о сведении тройного интеграла к повторному в декартовых координатах в случае криволинейной области.
2. Сформулировать и доказать признак Даламбера для ряда с положительными членами.

задачи

1. В повторном интеграле $\int_0^{\sqrt{3}} dy \int_{-\sqrt{1+y^2}}^{\sqrt{1+y^2}} f(x,y)dx$ изменить порядок интегрирования
2. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями: $x^2 + y^2 = 1$, $x^2 + y^2 = 4z$, $z = 0$ (внутри цилиндра).
3. Исследовать сходимость рядов: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln^3 n}}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n n!}$.
4. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:
5. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{2n^4+n^2+1}$, $\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n^2}{3n\sqrt{n}+\ln n} \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2}$.

Типовые примеры заданий рубежного контроля № 2
(Случайные события и случайные величины)

Вариант 1

теория

1. Сформулировать и доказать теорему умножения.
2. Сформулировать теоремы о свойствах функции распределения вероятности случайной величины.

задачи

1. Два стрелка независимо один от другого стреляют по одной цели, делая каждый по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого стрелка 0,8; для второго 0,4. После стрельбы в цели обнаружена одна пробоина. Найти вероятность того, что в цель попал первый стрелок.

2. Оптовая база снабжает 10 магазинов, от каждого из которых может поступить заявка на очередной день с вероятностью 0,6 независимо от заявок других магазинов. Найти вероятностью того, что в день поступит не менее двух заявок.
3. Плотность распределения вероятности случайной величины ξ имеет вид $f(x)=\begin{cases}\frac{2}{3}x, & x\in(1,2),\\ 0, & x\notin(1,2).\end{cases}$ Найти плотность распределения вероятности случайной величины $\eta=\xi^3$.
4. Найти коэффициент корреляции между количеством выпавших единиц и количеством выпавших четных цифр при двух подбрасываниях игральной кости.

Типовые примеры заданий рубежного контроля № 3

(Случайные векторы и математическая статистика)

теория

1. Дайте определение выборочной дисперсии.
2. Дайте определение доверительного интервала.

задачи

1. Найти методом моментов по выборке $X_1,\dots,X_n$ оценку параметра α для плотности $f(x)=\begin{cases}\frac{\alpha^3x^2}{2}e^{-\alpha x}, & x>0,\\ 0, & x\le 0.\end{cases}$
2. Найти методом максимального правдоподобия оценку параметра θ по выборке $X_1,\dots,X_n$ для плотности $f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\theta\sqrt{2\pi x}}e^{-\frac{x}{2\theta^2}}, & x>0,\\ 0, & x\le 0.\end{cases}$
3. Предполагая ёмкость наугад взятого конденсатора X нормальной случайной величиной с дисперсией 16 мкФ^2, построить 90%-ный доверительный интервал для математического ожидания X, если среднее арифметическое 16 наблюдений X равно 20 мкФ.
4. Произведен запуск 5-ти однотипных ракет, в результате которого получены (в км) такие значения дальности их полета: 692,9; 695,7; 691,3; 693,6; 649,4. После доработки одного из блоков двигательной установки этого типа ракет запущены еще 4 ракеты, значения дальности полета которых (в км) таковы: 691,2; 696,2; 693,7; 695,4. Проверить гипотезу на уровне значимости 0,1 о том, что доработка двигательной установки не привела к увеличению средней дальности полета ракет, предполагая, что рассеяние дальности не изменилось после доработки.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Дать определения случайного события, пространства элементарных событий. Привести примеры.
2. Дать классическое определение вероятности, сформулировать основные свойства вероятности.
3. Сформулировать аксиомы теории вероятности. Сформулировать и доказать основные свойства вероятности.
4. Вывести формулу полной вероятности и формулу Байеса.
5. Дать определение условной вероятности. Доказать теорему умножения. Дать определение независимых событий.
6. Изложить схему Бернулли, вывести формулу о вероятности успехов в схеме Бернулли и следствия из неё.
7. Дать определение функции распределения вероятности случайной величины. Сформулировать и доказать её свойства.
8. Сформулировать определение дискретной случайной величины, обосновать вид её функции распределения.
9. Дать определения биномиального закона распределения и закона распределения Пуассона, найти их математические ожидания.
10. Дать определение плотности распределения вероятности случайной величины. Сформулировать и доказать её свойства.
11. Дать определения равномерного, экспоненциального и нормального законов распределения, найти их математические ожидания и дисперсии.
12. Сформулировать и доказать теорему о виде плотности распределения вероятности функции от случайной величины.
13. Дать определение математического ожидания, сформулировать и доказать его свойства.
14. Дать определение дисперсии, сформулировать и доказать её свойства.
15. Дать определение функции распределения вероятности случайного вектора. Сформулировать и доказать её свойства.
16. Дать определение плотности двумерного случайного вектора, сформулировать и доказать её свойства.
17. Дать определение независимых случайных величин. Доказать необходимое и достаточное условие независимости непрерывных случайных величин.
18. Сформулировать и доказать теорему о свертке.
19. Сформулировать и доказать теорему о свойствах ковариации.
20. Дать определение ковариационной матрицы случайного вектора. Сформулировать и доказать свойства коэффициента корреляции.
21. Дать определение условной функции распределения координат двумерного случайного вектора. Найти выражение для условной плотности распределения координаты двумерного случайного вектора.
22. Дать определение двумерного нормального вектора. Указать вид плотностей и условных плотностей его координат.
23. Сформулировать и доказать первое и второе неравенства Чебышёва.
24. Сформулировать и доказать закон больших чисел в форме Чебышёва.
25. Доказать следствие закона больших чисел в форме Чебышёва для схемы Бернулли.
26. Сформулировать центральную предельную теорему и вывести (как следствие) теорему Муавра – Лапласа.
27. Дать определение выборочной функции распределения. Доказать её сходимость к теоретической функции распределения.

28. Дать определение точечной оценки, несмещённости и состоятельности. Показать, что среднее арифметическое наблюдений случайной величины является несмещённой и состоятельной оценкой ее математического ожидания.
29. Дать определение метода моментов. Найти методом моментов параметры равномерно распределённой случайной величины.
30. Дать определение метода максимального правдоподобия. Оценить методом максимального правдоподобия параметры биномиального, экспоненциального и нормального распределений.
31. Дать определение доверительного интервала. Вывести вид доверительного интервала для математического ожидания нормально распределённой случайной величины при известной дисперсии. Привести пример.
32. Дать определение доверительного интервала. Вывести выражение для доверительного интервала для математического ожидания нормально распределённой случайной величины при неизвестной дисперсии. Привести пример.
33. Дать определение доверительного интервала. Вывести выражение для доверительного интервала для дисперсии нормально распределённой случайной величины. Привести пример.
34. Дать определения критерия проверки гипотез, критической и доверительной областей, ошибок 1-го и 2-го рода, уровня значимости.
35. Изложить критерий проверки гипотезы о математическом ожидании нормальной случайной величины с известной и неизвестной дисперсией. Привести пример.
36. Изложить критерий проверки гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин с известными и неизвестными дисперсиями. Привести пример.
37. Изложить критерий проверки гипотезы о величине дисперсии нормальной случайной величины. Привести пример.
38. Изложить критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных случайных величин. Привести пример.
39. Сформулировать критерий согласия Пирсона. Привести пример.
40. Найти методом наименьших квадратов оценки параметров линейной регрессионной модели.

Типовые примеры задач для подготовки к экзамену

1. При подготовке к зачету студент выучил 15 вопросов из 25, входящих в программу. Зачет считается сданным, если студент ответил на 3 наудачу выбранных вопроса. Какова вероятность сдачи зачета?.
2. Производятся испытания прибора. При каждом испытании прибор выходит из строя с вероятностью P=0,1. После первого выхода из строя прибор ремонтируется, после второго он признается негодным. Найти вероятность того, что прибор будет признан негодным после 5-ти испытаний..
3. Из урны, в которой 6 белых и 5 черных шаров, потеряли один шар. Чтобы определить состав шаров в урне, было наудачу вынуто 2 шара. Они оказались белыми. Какова вероятность, что был потерян белый шар?
4. Случайная величина X распределена равномерно на интервале $(0,\pi)$. Найдите плотность распределения случайной величины $Y=\cos(X)$.
5. Случайная величина (ξ,η) распределена по нормальному закону с математическим ожиданием (μ_1,μ_2) и ковариационной матрицей: $\sum=\begin{pmatrix}\sigma_\xi^2 & \operatorname{cov}(\xi;\eta)\\ \operatorname{cov}(\eta;\xi) & \sigma_\eta^2\end{pmatrix}$.

Найти: $P\{\xi-\eta>a\}$. $(\mu_1,\mu_2)=(0,5;0,5)$; $\sum=\begin{pmatrix}4 & -4\\ -4 & 12\end{pmatrix}$; $a=\sqrt{24}$.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 4 модуля(включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются домашнее задание и рубежный контроль.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Языки программирования для анализа данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 11

3. Объем дисциплины 12

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 13

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 17

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 18

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 19

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 20

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 21

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-9 (09.03.01)	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-6	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач

(09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** УМЕТЬ - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
исследования в профессиональной деятельности		обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-9 (09.03.01)	ЗНАТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	- подходы к использованию программных средств для решения практических задач	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	**ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** УМЕТЬ - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)Способен разрабатывать и тестировать программные	**ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения

1	2	3
компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-9	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:**

1	2	3
(09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	- виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science УМЕТЬ - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах **ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения** ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Программирование и алгоритмизация;
- Математический анализ;
- Аналитическая геометрия;

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Математическая статистика для анализа данных
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого машинного обучения;
- Сбор и управление большими данными;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	**144**	**144**
Аудиторная работа	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**93**	**93**
Проработка материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к рубежным контролям	6	6
Выполнение домашнего задания	30	30
Другие виды самостоятельной работы	50.75	50.75
Вид промежуточной аттестации обучающегося		**Распределенный экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы программирования на языке Python	10	18	-	48	УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-9	9	Домашнее задание	18/30
								Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**30/50**
2	Обработка и анализ данных посредством языка Python	7	16	-	45	УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-8, ОПК-9, ПК-3, ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-9	17	Домашнее задание	18/30
								Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**34**	**-**	**93**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Основы программирования на языке Python»	
	Лекции	**10**
Л1.1	Введение в Python. История появления и развития. Особенности языка. Виды интерпретатора. Средства и инструменты для программирования. Применения в различных областях. Разбор примера последовательности действий при анализе данных и машинного обучения.	2
Л1.2	Структура программы. Операторы, функции, классы, модули. Операторы присваивания, условия и циклы. Основные структуры данных. Строки. Списки и кортежи. Множества и словари. Итераторы и генераторы. Чтение/запись файлов.	2
Л1.3	Функция и рекурсия. Анонимная и именованная функция. Типовые примеры использования. Внутренние функции. Декораторы.	2
Л1.4	Классы и экземпляры классов. Атрибуты и методы. Статические и классовые методы. Специальные методы. Принципы ООП в Python. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Исключения. Модули.	2
Л1.5	Тестирование кода. Иерархия тестов. Средства тестирования в Python. Модульное тестирование. Тестирование производительности.	2
	Семинары	**18**
С1.1	Настройка виртуальной среды Python и знакомство со средой разработки PyCharm/Jupyter. Создание и запуск Python скриптов.	2
С1.2	Основные операции над числовыми значениями. Преобразование типов переменных. Операции сравнения. Условные выражения. Логические операции в условных выражениях. Виды циклов.	2
С1.3	Строки, списки и кортежи. Основные методы и операции над ними. Разбор примеров. Генераторы.	2
С1.4	Словари и множества. Основные методы и операции над ними. Разбор примеров.	2
С1.5	Чтение/запись файлов. Файловый объект. Методы файлового объекта. Чтение/запись файлов большого размера. Чтение/запись json, csv файлов.	2
С1.6	Функции. Именованная и анонимная функция. Рекурсивные функции. Последовательный и бинарный поиск.	2
С1.7 – С1.8	Объявление класса. Создание экземпляра класса. Переменные экземпляра класса и переменные класса. Методы экземпляра класса, методы класса и статические методы класса. Свойства. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм в Python. Вызов и обработка исключений	4
С1.9	Особенности использования unittest, pytest, coverage. Оценка производительности с timeit и memory_profiler	2
	Самостоятельная работа	**48**
СР1.1	Проработка материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР1.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.4	Выполнение домашнего задания	15
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	26.5

2	**«Обработка и анализ данных посредством языка Python»**	
	Лекции	**7**
Л2.1	Библиотека для анализа данных и машинного обучения. Numpy, Pandas, Scipy, Matplotlib, Sklearn. Возможности библиотек. Примеры использования.	2
Л2.2	Архитектура интерпретатора CPython. Компилятор и интерпретатор в CPython. Объекты и типы данных. Отличия списка от numpy массива. Среда выполнения. Объекты кода, функций, фрейма. Стек вызова/фреймов. Стек данных и блоков. Управление памятью. Сборщик мусора. Подсчет ссылок и использование поколений. Глобальная блокировка интерпретатора (GIL)	2
Л2.3	Процессы и потоки. Межпроцессное взаимодействие. Анонимные и именованные каналы, сокеты. Состояние гонки и взаимная блокировка. Синхронизация потоков. Мьютексы, события, барьеры, семафоры, условия, очереди.	3
	Семинары	**16**
С2.1 – 2.2	Библиотека Numpy. Многомерные массивы данных. Операции над массивами. Инициализация, доступ к значениям элементов, срезы, добавление/удаление элементов, преобразование массивов, фильтрация, слияние, соединение.	4
С2.3 – 2.4	ETL посредством библиотеки Pandas. Последовательность и датафрейм. Основные операции. Индексы. Методы преобразования, выбора, фильтрации, группировки, агрегирования, слияния и соединения. Чтение/запись csv и excel файлов посредством Pandas	4
С2.5 – 2.6	Визуализация посредством библиотеки Matplotlib. Разметка области вывода. Графика и диаграммы. Plot, scatter, bar, histogram, surface, contour. Доступ к области вывода. Использование Matplotlib совместно с Pandas.	4
С2.7 – 2.8	Библиотека SciPy. Основные статистики и законы распределения. Корреляция. Линейная регрессия. Библиотека statsmodels. Особенности реализации параллельных вычислений с JobLib	4
	Самостоятельная работа	**45**
СР2.1	Проработка материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	2
СР2.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.4	Выполнение домашнего задания	15
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	24.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Лутц Марк. Изучаем Python. Том 1. 5-е изд.
2. У. Маккини: Python и анализ данных. ДМК-Пресс, 2020
3. М. Горелик, Я. Освальд. Высокопроизводительный Python: практическое пособие для людей. БОМБОРА, 2022
4. Плас Вандер Д. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576с. (библиотека кафедры)

Дополнительные материалы

5. Хасти Т., Тибришани Р. Основы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование. Вильямс, 2020. 768с.
6. Christopher M. Bishop. 2006. Pattern Recognition and Machine Learning (Information Science and Statistics). Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. URL: https://www.microsoft.com/en-us/research/uploads/prod/2006/01/Bishop-Pattern-Recognition-and-Machine-Learning-2006.pdf
7. Downey A.B. Think Stats: Probability and Statistics for Programmers. O'Reilly Media, 2011. 138 p.
8. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning. Springer, 2017. 426 p.
9. Mirkin B. Core Concepts in Data Analysis: Summarization, Correlation, Visualization. Springer, 2011. 412 p.
10. Mohammed J. Z., Wagner Jr. M. Data mining and analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. Cambridge University Press, 2014. 562 p.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме распределенного экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на распределенном экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: papulin@bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Дистрибутив Anaconda с Python 3.x (Numpy, Pandas, Matplotlib, Jupyter Notebook Server)
– ОС Ubuntu

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	Специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. Необходимое техническое оснащение: − доска − компьютер преподавателя с выходом в сеть Интернет − проектор
2	Семинары	Специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы. Необходимое техническое оснащение: − технические требования к компьютерам студентов и преподавателя: − 4+ ГБ RAM − 4+ ядра CPU − доступ к Интернету – проектор для компьютера преподавателя
3	Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Языки программирования для анализа данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 13

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....16

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** УМЕТЬ - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	1	Рубежные контроли Домашние задания
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	Рубежные контроли Домашние задания
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	1	Рубежные контроли Домашние задания

1	2	3	4
программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности		
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	1	Рубежные контроли Домашние задания
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач	1	Рубежные контроли Домашние задания
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	**ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** УМЕТЬ - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	1	Рубежные контроли Домашние задания
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного	**ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ	1	Рубежные контроли Домашние задания

1	2	3	4
интеллекта)Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	- современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)		
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных	1	Рубежные контроли Домашние задания
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	1	Рубежные контроли Домашние задания
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science УМЕТЬ - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	1	Рубежные контроли Домашние задания

1	2	3	4
	ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания

Каждое домашнее задание выполняется самостоятельно и оценивается следующим образом:
от 25 до 30 баллов: студент в полной мере выполнил поставленные перед ним задачи; работа надлежащим образом оформлена и содержит все необходимые обозначения и пояснения;
от 21 до 24 баллов: студент выполнил поставленные перед ним задачи с незначительными замечаниями и неточностями; работа надлежащим образом оформлена, но отсутствуют некоторые пояснения;
от 18 до 20 баллов: студент выполнил только часть поставленных перед ним задач, но при этом работа надлежащим образом оформлена;
от 0 до 17 баллов: студент неправильно выполнил задание или не выполнил его вообще; работа оформлена ненадлежащим образом.

На домашние задания могут устанавливаться сроки выполнения, при несоблюдении которых студент может получить меньшее количество баллов, но не более чем на 30%. При этом правила установки сроков и уменьшения баллов должны быть изложены студентам на первом занятии.

Критерии оценивания на рубежном контроле

Рубежный контроль проводится в виде защиты домашних заданий и включает в себя оценку степени проработанности полученных студентом решений и полноту ответов на дополнительные вопросы (не более трех) в соответствии с темой выполненного задания.

При успешном выполнении домашнего задания студент получает дополнительные вопросы, которые оцениваются следующим образом:
5 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос;
4 балла: студент правильно ответил на вопрос, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;
3 балла: в ответе на вопрос студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;
от 0 до 2 баллов: студент неправильно ответил на вопрос или не ответил на него вообще.
Суммарно за каждый рубежный контроль студент может получить максимум 20 баллов.

Критерии оценивания на распределенном экзамене (проводится при переводе для устранения разницы в учебных планах, а также при восстановлении для ликвидации академической задолженности)
от 85 до 100 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер
от 71 до 84 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора
от 60 до 70 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и

существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции *от 0 до 59 баллов*: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Основы программирования на языке Python	Домашнее задание	18/30
		Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Обработка и анализ данных посредством языка Python	Домашнее задание	18/30
		Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых домашних заданий;
- перечень типовых вопросов для рубежного контроля;
- перечень вопросов к распределенному экзамену, макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Основные методы и программные средства, применяемые при обработке и анализе данных
современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Особенности разработки программ посредством IDE PyCharm и Jupyter Notebook
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Последовательность разработки и развертывания программ для анализа данных и машинного обучения. Формирование требований, разработка архитектуры, программирование, тестирование, развертывание и мониторинг
подходы к использованию программных средств для решения практических задач	Подходы к развертыванию программных систем для задач обработки и анализа данных
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)	Принципы ООП в языке Python Основные библиотеки для анализа данных, их назначение и особенности

статистические методы анализа данных	Дескриптивный анализ, статистический вывод, предиктивный анализ данных. Генеральная совокупность и выборка. Виды статистик. Корреляция. Оценка параметров. Доверительный интервал. Проверка гипотез. Линейная регрессия
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Python библиотеки для обработки и анализа данных, их назначение и особенности
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных.	Структурированные и неструктурированные данные. Способы парсинга и представление данных посредством аналитических библиотек Python
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Python библиотеки для обработки и анализа данных, их назначение и особенности
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Статистические способы выявление значимых признаков данных. Формирование структурированного набора из неструктурированных данных.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	Выберите необходимые средства и библиотеки языка Python для решения поставленной задачи по обработке и анализу данных.
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Рассчитайте расстояние между точками по их значениям долготы и широты по формуле гаверсинуса
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Реализуйте класс средствами языка программирования Python для обработки данных в соответствии с заданием с возможностью его использования в других проектах
использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Выполните поставленную задачу посредством Jupyter Notebook с выводом промежуточных результатов, графиков и диаграмм
осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	Загрузите программным способ посредством языка Python исходные данных для поставленной задачи из удаленного репозитория.
разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием	Выполните предобработку исходных данных посредством языка

современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	программирования Python. Отобразите особенности данных с использованием графиков и диаграмм.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Загрузите программным способ посредством языка Python исходные данные для поставленной задачи из удаленного репозитория.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Выполните предобработку исходных данных посредством языка программирования Python, исключив из рассмотрения наблюдения, содержащие нулевые значения, или наблюдения, значения признаков которых больше определенного порога.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Использую Python библиотеки, сформируйте структурированного набора из неструктурированных данных.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечни типовых вопросов для защиты домашних заданий
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых домашних заданий
Распределенный экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к распределенному экзамену и макет экзаменационного билета

Пример типового домашнего задания

Задача 1. Расчет расстояния

1) Загрузите исходный набор данных по общепиту в Москве
2) Рассчитайте расстояние от заданной точки с координатами (lat=55.751244, lng=37.618423) до каждого заведения общепита из набора данных. Выведите первые 10.
3) Рассчитайте расстояние (гаверсинус) между всеми заведениями общепита из набора данных. Выведите первые 10 наиболее близких к заданной точке.
4) Выведите топ-10 наиболее близких и наиболее отдаленных заведений.

Задача 2. Расчет количества поездок

1) Загрузите исходный набор данных поездок на велосипеде
2) Определите для каждой станции количество начала поездок и количество завершения поездок
3) Сопоставьте станции с кварталами города и определите суммы количества начала и завершения для каждого квартала
4) Выведите по убыванию количества поездок и отобразите в виде картограмм (Choropleth).

Задача 3. Расчет индекса реальной заработной платы

1) Загрузите исходный набор данных по региону
2) Рассчитайте индексы номинальной заработной платы
3) Постройте график изменения индекса в процентах (год-изменение индекса в %)

4) Постройте график изменения индекса потребительских цен в процентах (год-изменение индекса в %)
5) Найдите индексы реальной заработной платы
6) Постройте график изменения индекса в процентах (год-изменение индекса в %)
7) Отобразите все три индекса на одном графике

Примеры типовых вопросов для рубежного контроля

1. Структура программы. Операторы, функции, классы, модули.
2. Операторы присваивания, условия и циклы. Примеры.
3. Основные структуры данных. Строки. Списки и кортежи.
4. Основные структуры данных. Множества и словари.
5. Основные структуры данных. Итераторы и генераторы.
6. Функция. Анонимная и именованная функция
7. Функция. Циклы и рекурсия.
8. Функция. Внутренние функции. Декораторы.
9. Чтение/запись файлов.
10. ООП. Классы и экземпляры классов. Атрибуты и методы экземпляра класса.
11. ООП. Виды методов. Примеры использования.
12. ООП. Виды методов. Специальные методы. Назначение и особенности использования
13. ООП. Принципы ООП в Python. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
14. Исключения. Вызов и обработка исключений в Python.
15. Тестирование кода. Иерархия тестов. Средства тестирования в Python.
16. Тестирование кода. Модульное тестирование в Python
17. Библиотека для анализа данных и машинного обучения.
18. CPython. Компилятор и интерпретатор. Объекты и типы данных. Отличия списка от numpy массива.
19. CPython. Среда выполнения. Объекты кода, функций, фрейма. Стек вызова/фреймов. Стек данных и блоков.
20. CPython. Управление памятью.
21. CPython. Сборщик мусора. Подсчет ссылок и использование поколений.
22. CPython. Глобальная блокировка интерпретатора (GIL)
23. Процессы и потоки. Межпроцессное взаимодействие. Анонимные и именованные каналы, сокеты.
24. Процессы и потоки. Состояние гонки и взаимная блокировка.
25. Процессы и потоки. Синхронизация потоков. Мьютексы, барьеры, семафоры.

Перечень вопросов может быть изменен, чтобы привести в соответствие с разобранными темами и их освоением студентами на аудиторных занятиях в течение семестра.

Перечень типовых вопросов к экзамену

26. Структура программы. Операторы, функции, классы, модули.
27. Операторы присваивания, условия и циклы. Примеры.
28. Основные структуры данных. Строки. Списки и кортежи.
29. Основные структуры данных. Множества и словари.
30. Основные структуры данных. Итераторы и генераторы.
31. Функция. Анонимная и именованная функция
32. Функция. Циклы и рекурсия.
33. Функция. Внутренние функции. Декораторы.

34. Чтение/запись файлов.
35. ООП. Классы и экземпляры классов. Атрибуты и методы экземпляра класса.
36. ООП. Виды методов. Примеры использования.
37. ООП. Виды методов. Специальные методы. Назначение и особенности использования
38. ООП. Принципы ООП в Python. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
39. Исключения. Вызов и обработка исключений в Python.
40. Тестирование кода. Иерархия тестов. Средства тестирования в Python.
41. Тестирование кода. Модульное тестирование в Python
42. Библиотека для анализа данных и машинного обучения.
43. CPython. Компилятор и интерпретатор. Объекты и типы данных. Отличия списка от numpy массива.
44. CPython. Среда выполнения. Объекты кода, функций, фрейма. Стек вызова/фреймов. Стек данных и блоков.
45. CPython. Управление памятью.
46. CPython. Сборщик мусора. Подсчет ссылок и использование поколений.
47. CPython. Глобальная блокировка интерпретатора (GIL)
48. Процессы и потоки. Межпроцессное взаимодействие. Анонимные и именованные каналы, сокеты.
49. Процессы и потоки. Состояние гонки и взаимная блокировка.
50. Процессы и потоки. Синхронизация потоков. Мьютексы, барьеры, семафоры.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является распределенный экзамен.

Распределенный экзамен

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, распределенный экзамен по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы машинного обучения и ИИ»
для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 8

3. Объем дисциплины 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 10

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 18

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 20

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
	Профессиональные компетенции
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-6 (09.03.01/05 Системы	**ПК-6.1**	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	**Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops. - статистические методы анализа данных. УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения. - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения. **ПК-6.2.** **Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. **ПК-6.3** **Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения** ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя. УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения.	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения	**ПК-7.1** **Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары)

1	2	3
задач машинного обучения	УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения **ПК-7.2** **Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач** ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения. - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3** **Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1.0 «Обязательная часть» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Базы данных;
- Языки программирования для анализа данных;
- Основы DevOPs и DataOps;
- Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Методы глубокого машинного обучения;
- Прикладные задачи искусственного интеллекта;
- Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений;
- Технологии MLOps.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов (270 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**			
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**		
		1	**2**	**3**
Объем дисциплины	360	144	144	72
Аудиторная работа*	**136**	**68**	**68**	**0**
Лекции (Л)	68	34	34	0
Семинары (С)	34	17	17	0
Лабораторные работы (ЛР)	34	17	17	0
Самостоятельная работа (СР)	**224**	**76**	**76**	**72**
Проработка учебного материала лекций	8.5	4.25	4.25	0
Подготовка к семинарам	4	2	2	0
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8	0
Подготовка к рубежному контролю	12	6	6	0
Подготовка к экзамену	30	0	30	0
Выполнение курсовой работы	72	0	0	72
Другие виды самостоятельной работы	81.5	55.75	25.75	0
Вид промежуточной аттестации		**Распределенный экзамен**	**Экзамен**	**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3 Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
4 семестр									
1	Основные методы машинного обучения	16	8	9	40	ОПК-1, ОПК-8, ПК-6, ПК-7	8	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**30/50**
2	Advanced Machine Learning. AutoML	18	9	8	36	ОПК-1, ОПК-8, ПК-6, ПК-7	17	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**
1	Временные ряды, Графы	16	8	8	24	ОПК-1, ОПК-8, ПК-6, ПК-7	8	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
2	Bayesian Learning, PyMC, Reinforcement Learning	18	9	9	22	ОПК-1, ОПК-8, ПК-6, ПК-7	17	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**
3 семестр									
6	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Основные методы машинного обучения**	
	Лекции	**16**
Л1.1	Введение в машинное обучение	2
Л1.2	Exploratory Data Analysis and Preprocessin.	2
Л1.3	Задача регрессии. Линейная регрессия	2
Л1.4	Задача классификации. Метод ближайших соседей	2
Л1.5	Логистическая регрессия	2
Л1.6	Деревья решений	2
Л1.7	Ансамбли моделей	2
Л1.8	Feature engineering & advanced preprocessing	2
	Семинары	**8**
С1.1	Exploratory Data Analysis and Preprocessin	2
С1.2	Регрессии	2
С1.3	Задача классификации	2
С 1.4	Деревья решений	2
	Лабораторные работы	**9**
ЛР1.1	Задача регрессии	4
ЛР1.2	Задача классификации. Метод ближайших соседей	5
	Самостоятельная работа	**40**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	30
2	**Advanced Machine Learning. AutoML**	
	Лекции	**18**
2.1	Production Code проекта на примере задачи классификации/регрессии, Virtual environments, dependency management, pypi/gemfury	2
2.2	Advanced Data Preprocessing. Categorical Encodings	2
2.3	Featuretools	2
2.4	H2O и TPOT	2
2.5	Поиск нечетких дублей	2
2.6	REST-архитектура: Flask API	2
2.7	Docker: Структура, применение, деплой	2
2.8 – 2.9	Kubernetes, контейнерная оркестрация	4
	Семинары	**9**
С2.1-2.2	Оптимизация кода, parallelization, multiprocessing, ускорение pandas, Modin для Pandas	4

С2.3	Построение end-to-end пайплайнов и сериализация моделей	2
С2.4	деплой докера в AWS	3
	Лабораторные работы	**8**
ЛР2.1	Оптимизация кода, parallelization, multiprocessing, ускорение pandas, Modin для Pandas	4
ЛР2.2	Деплой докера в AWS	4
	Самостоятельная работа	**36**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	25.75
3	**Временные ряды, Графы**	
	Лекции	16
3.1	Извлечение признаков. Fourier и Wavelet transformation, Automatic Feature generation - tsfresh	2
3.2	Unsupervised подходы: Кластеризация временных рядов	2
3.3	Unsupervised подходы: Сегментация временных рядов	2
3.4	Введение в графы: основные понятия. NetworkX, Stellar	2
3.5	Анализ графов и интерпретация. Community Detection	2
3.6	Link Prediction и Node Classification	2
3.7	Введение в вероятностное моделирование, апостериорные оценки, сэмплирование	2
3.8	Markov Chain Monte-Carlo (MCMC), Metropolis–Hastings	2
	Семинары	**8**
С3.1	Извлечение признаков	2
С3.2	Графы.	2
С3.3	Вероятностное моделирование, апостериорные оценки, сэмплирование	2
С3.4	MCMC.	2
	Самостоятельная работа	**24**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР3.2	Подготовка к семинарам	1
СР3.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР3.4	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	14
	Лабораторные работы	**8**
ЛР3.1	Извлечение признаков	4
ЛР3.2	Графы	4
4	**Bayesian Learning, PyMC, Reinforcement Learning**	
	Лекции	**18**
4.1	Байесовское АВ-тестирование	2
4.2	Generalized linear model (GLM) - байесовские регрессии, вывод апостериорных оценок коэффициентов	2
4.3	Введение в обучение с подкреплением	2
4.4	Multi-armed bandits для оптимизации АВ тестирования,	2
4.5	Markov Decision Process, Value function, Bellman equatio	2
4.6	Value iteration, Policy iteration, Monte Carlo Methods	2

4.7-4.9	Temporal Difference (TD) и Q-learning, SARSA и финансовый кейс TD и Q-learning	6
	Семинары	**9**
С2.1	Байесовская сеть доверия	2
С2.2	Multi-armed bandits в ecommerce: search оптимизация	2
С2.3	.Value iteration, Policy iteration Monte Carlo Methods	2
С2.4	Temporal Difference (TD) и Q-learning, SARSA и финансовый кейс TD и Q-learning	3
	Лабораторные работы	**9**
ЛР2.1	Multi-armed bandits в ecommerce: search оптимизация	5
ЛР2.2	Value iteration, Policy iteration Monte Carlo Methods	4
	Самостоятельная работа	**22**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	11.75
5	**Экзамен**	**30**
СР5.1	Подготовка к экзамену	30
6	**Курсовая работа**	72
СР6.1	Выполнение курсовой работы	72

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105836
2. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100905

Дополнительная литература:

3. Бринк, Х. Машинное обучение / Х. Бринк, Дж. Ричардс, М. Феверолф. Санкт-Петербург: Питер, 2017. 336 с.
4. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Кремер Н. Ш. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 550 с. : ил. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01270-4.
5. Плас Вандер Д. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576с.
6. Barber D. Bayesian Reasoning and Machine Learning. Cambridge University Press, 2012. 735 p.
7. Downey A.B. Think Stats: Probability and Statistics for Programmers. O'Reilly Media, 2011. 138 p.
8. James G., Witten D., Hastie T., Tibshirani R. An Introduction to Statistical Learning. Springer, 2017. 426 p.
9. Mirkin B. Core Concepts in Data Analysis: Summarization, Correlation, Visualization. Springer, 2011. 412 p.
10. Mohammed J. Z., Wagner Jr. M. Data mining and analysis: Fundamental Concepts and Algorithms. Cambridge University Press, 2014. 562 p.
11. Shai Shalev-Shwartz, Shai Ben-David. Understanding Machine Learning: From Theory to Algorithms. Cambridge University Press, 2014. 410 p

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на 6 модулей (включая зачет и экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль;
- Защита лабораторных работ.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном

прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета и экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференцированном зачете**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Python
– Ubuntu

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы машинного обучения и ИИ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 15

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференциальном зачете**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	зачтено
71 – 84	хорошо	зачтено
60 – 70	удовлетворительно	зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1. (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1, 2, 3	Рубежные контроли Защита лабораторных работ Зачет Экзамен
ОПК-8. (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	1, 2, 3	Рубежные контроли Защита лабораторных работ Зачет Экзамен
ПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач.	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops. - статистические методы анализа данных.	1, 2, 3	Защита лабораторных работ Рубежные контроли Зачет Экзамен

1	2	3	4
	УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения. - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения. **ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. **ПК-6.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения** ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя. УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения.		
ПК-7 (09.03.01) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения.	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. **ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач**	1, 2, 3	Рубежные контроли Защита лабораторных работ Зачет Экзамен

1	2	3	4
	ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения. - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии защиты лабораторных работ

10 баллов Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы

9 баллов - Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

8 баллов - Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, отсутствуют ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.

7баллов - Работа выполнена полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

6 баллов - Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.

От 0 до 5 баллов - Работа не выполнена полностью.

Критерии оценивания на рубежных контролях 1 и 2

Рубежный контроль включает три теоретических вопроса.

Ответ на **теоретический вопрос** оценивается по следующей шкале:

10 баллов – полный и развернутый ответ с корректными примерами;

9 баллов – ответ полный, но некоторые примеры некорректны;

8 баллов – ответ полный, но примеры отсутствуют;

7 баллов – ответ неполный, имеются некоторые примеры;

6 баллов – ответ неполный, примеры отсутствуют;

Ниже 6 баллов – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах).

Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к традиционной шкале следующим образом:

От 26 до 30 баллов и/или «отлично» (зачтено)

От 22 до 25 баллов и/или «хорошо» (зачтено)

От 18 до 21 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)

От 0 до 17 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Критерии оценивания на рубежных контролях 3 и 4

Рубежный контроль включает три теоретических вопроса.

Ответ на **теоретический вопрос** оценивается по следующей шкале:

5 баллов – полный и развернутый ответ с корректными примерами;

4 баллов – ответ полный, но некоторые примеры некорректны;

3 баллов – ответ полный, но примеры отсутствуют;

2 баллов – ответ неполный, имеются некоторые примеры;

1 баллов – ответ неполный, примеры отсутствуют;

Ниже 3 баллов – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах).

Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к традиционной шкале следующим образом:

От 14до 15 баллов и/или «отлично» (зачтено)
От 11 до 13 баллов и/или «хорошо» (зачтено)
От 9 до 10 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)
От 0 до 9 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Критерии оценивания на зачете

(для ликвидации академической задолженности, перезачета дисциплины)

Студент допускается к зачету при условии выполненного домашнего задания.

От 85 до 100 баллов и/или «отлично»:, глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 71 до 84 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 60 до 70 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 59 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Критерии оценивания на экзамене

от 25 до 30 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер

от 21 до 24 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора

от 18 до 20 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских

документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции

от 0 до 17 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи

Критерии оценивания степени выполнения этапов курсовой работы:

Курсовая работа содержит четыре этапа. Степень выполнения каждого этапа курсовой работы оценивается по следующей шкале:

От 21% до 25% и/или «отлично»: студент предоставляет материал, который полностью отвечает, требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу; математически строго обосновывает свои суждения, показывает свой профессионализм.

От 18% до 20% и/или «хорошо»: студент предоставляет материал, который отвечает требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу, но не всегда математически строго обосновывает свои суждения.

От 15% до 17% и/или «удовлетворительно»: студент предоставляет материал, который отвечает требованиям, приведенным в техническом задании на курсовую работу, но математически не строго обосновывает все свои суждения.

Менее 15% и/или «неудовлетворительно»: студент предоставляет материал, который не отвечает ряду требований, приведенным в техническом задании на курсовую работу, математически не строго и с ошибками обосновывает свои суждения.

Критерии оценивания на защите курсовой работы

Курсовая работа содержит 5 листов графической части и расчетно-пояснительную записку (РПЗ). Каждый лист графической части оценивается от 0 до 15 баллов по следующим критериям:

от 13 до 15 баллов: лист выполнен на высоком техническом уровне, в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, принятые программно-технические решения соответствуют современному уровню развития СУБД, графическая информация представлена полно и в соответствии с требованиями ЕСКД

от 10 до 12 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена полно и в соответствии с требованиями ЕСКД, однако принятые программные решения не оптимальны

от 7 до 9 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена неполно или не в соответствии с требованиями ЕСКД, принятые программные решения не оптимальны

от 3 до 6 баллов: лист выполнен в соответствии с заданием на проект, РПЗ и другими листами проекта, графическая информация представлена неполно или не в соответствии с требованиями ЕСКД, принятые конструкторские решения делают конструкцию неработоспособной

от 0 до 2 баллов: лист не соответствует заданию на проект, РПЗ и другим листами проекта

Таким образом, графическая часть проекта оценивается *от 0 до 75* баллов. Расчетно-пояснительная записка оценивается по следующим критериям:

от 13 до 15 баллов: РПЗ выполнена на высоком уровне, приведены все необходимые расчеты, содержание РПЗ полностью соответствует содержанию листов и заданию на проект.

от 10 до 12 баллов: в РПЗ присутствуют все необходимые расчеты, содержание РПЗ соответствует содержанию листов и заданию на проект, однако выбраны не оптимальные программные решения или использованы некорректные модели

от 7 до 9 баллов: в РПЗ присутствуют не все расчеты или в них содержатся существенные ошибки, однако содержание РПЗ соответствует содержанию листов и заданию на проект.

от 0 до 6 баллов: содержание РПЗ не соответствует содержанию листов и заданию на проект.

Таким образом, расчетно-пояснительная записка оценивается *от 0 до 15 баллов*.
Дополнительно студент может получить *от 0 до 10 баллов*, показав на защите курсового проекта, что он ориентируется в предметной области, разбирается в сфере применения разработанного объекта.
В случае, если содержание листов или РПЗ явно не соответствует заданию на проект, курсовой проект считается незащищенным.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
8	1. Основные методы машинного обучения	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Advanced Machine Learning. AutoML	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
8	3. Временные ряды, Графы	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
17	4. Bayesian Learning, PyMC, Reinforcement Learning	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
	5. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**
3 семестр			
	6. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечни типовых вопросов для рубежных контролей;
- перечни вопросов к зачету и экзамену;
- перечни вопросов для защиты лабораторной работ;
- пример типового задания для курсовой работы;
- перечень вопросов для защиты курсовой работы.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Основные принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops
принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops	
статистические методы анализа данных	Опишите статистические методы анализа данных
методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Основные методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения
классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя	Основные методы и алгоритмы машинного обучения
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Основные возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания	Общие функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области

моделей и методов машинного обучения	создания моделей и методов машинного обучения
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Основные принципы проведения машинного эксперимента
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Основные принципы построения систем искусственного интеллекта
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Основные методы проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)
принципы работы распределенных кластерных систем	Основные принципы работы распределенных кластерных систем

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения	Составьте классы задачи машинного обучения
использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения	Проанализируйте статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Спланируйте и определите критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	Проанализируйте поставленную практическую задачу и при необходимости разработайте методы и алгоритмы для решения задач машинного обучения
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Проанализируйте инструментальные средства для решения задач машинного обучения
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	При выполнении заданий используйте современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения
планировать и выполнять машинные	Спланируйте и выполните машинные

эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	эксперименты
разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Разработайте эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Составьте классы задачи машинного обучения
навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Спланируйте и определите критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечни типовых вопросов рубежных контролей
Защита лабораторных работ	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Примеры вопросов для защиты лабораторных работ
Зачет	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к зачету и макет экзаменационного билета
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета
Курсовая работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» и «владеть» компетенций ФГОС 3++	Пример задания на курсовую работу Перечень вопросов для защиты курсовой работы

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 1

1 Задачи машинного обучения, классификацию задач, математическое определение, примеры.

2. Основные этапы построения моделей в задачах регрессии и классификации.

3. Случайное событие, случайная величина, закон распределения, математическое ожидание, дисперсия, мода, медиан.

4. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.

5. Основные законы распределения и их параметры.

6. Построение гипотез и доверительный интервал.

7. Задача оптимизации. Градиентный спуск.

8. Алгебраические модели представления данных. Гистограммная модель.

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 2

1. Регрессия. Метод наименьших квадратов и градиентный спуск.

2. Регрессия. Градиентный спуск и стохастический градиентный спуск.

3. Регрессия и классификация. Метод ближайших соседей.

4. Регрессия. Байесовская линейная регрессия.

5. Регрессия. Деревья решений. Критерии деления.

6. Регрессия. L1, L2 регуляризация.

7. Классификация. Логистическая регрессия.

8 Классификация. Методы определения качества классификаторов

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 3

1. Классификация. Байесовский классификатор.
2. Классификация. Метод опорных векторов.
3. Классификация. Деревья решений. Критерии деления.
4. Классификация. L1, L2 регуляризация.
5. Регрессия и классификация. Комбинации методов.
6. Кластеризация. Метод k-средних. Выбор начальных значений центров кластеров.
7. Кластеризация. Иерархическая кластеризация. Агломеративные методы
8. Кластеризация. Метрика качества

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 4

1. Уменьшение размерности. Метод главных компонент PCA
2. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация на основе пользователей.
3. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация на основе элементов.
4. Рекомендательные системы. Факторизация матрицы рейтингов. ALS.
5. Способы представления текстовых документов. Определение схожести.
6. Классификация текстовых документов с использованием наивного байесовского классификатора. Модель Бернулли.
7. Классификация текстовых документов с использованием наивного байесовского классификатора. Мультиномиальная модель.
8. Распределенные алгоритмы. Расчет среднего значения и стандартного отклонения.
9. Распределенные алгоритмы. Расчет косинусной меры сходства.
10. Распределенные алгоритмы. Градиентный спуск.
11. Распределенные алгоритмы. Стохастический градиентный спуск.
12. Распределенные алгоритмы. Факторизация матрицы (один из вариантов)

Лабораторная работа 1.1 Задача регрессии

Цель приобрести практические навыки решения задач регрессии

Описание решения задач регрессии

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 какие методы вы использовали?

2. какие способы вы использовали?

Лабораторная работа 1.2. Задача классификации

Цель приобрести практические навыки решения задач классификации

Описание решения задач классификации

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 какие методы вы использовали?

2. какие способы вы использовали?

Лабораторная работа 2.1. Advanced Data Preprocessing. Categorical Encodings

Цель приобрести практические навыки решения предворительная обработки данныйх и работы с категориальными признаками.

Описание решение задач предворительной обработка данных и катигориальных признаков.

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 что понимаебтся под категориальными признаками.

2 в чем особенность работы с категориальными признаками.

Лабораторная работа 2.2. Оптимизация кода, parallelization, multiprocessing, ускорение pandas, Modin для Pandas

Цель приобрести практические навыки оптимизации кода, расспараллеливания, мультиобработки, ускорения .

Описание использование различных методов оптимизации кода

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1.В чем заключается метод распараллеливания?

2. Какие методы оптимизации вы использовали

Лабораторная работа 3.1. Извлечение признаков

Цель приобрести практические навыки решения задачи извлечения признаков

Описание решение задачи извлечения признаков

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Методы извлечения признаков

2 Способы извлечения признаков

Лабораторная работа 3.2 Графы

Цель приобрести практические навыки решения задач с графами

Описание решение задачи с графами

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Граф это

2 Какие виды графов вы знаете

Лабораторная работа 4.1. Multi-armed bandits в ecommerce: search оптимизация

Цель приобрести практические навыки решения задач динамического распределения трафика между вариантами с использование машинного обучения

Описание решение задачи динамического распределения трафика между вариантами с использование машинного обучения

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1. Задача однорукого бандита
2. Какие обучающие данные вы выбрали. почему

Лабораторная работа 4.2. Value iteration, Policy iteration Monte Carlo Methods

Цель приобрести практические навыки решения итерационных задач методом Монтекарло

Описание решение итерационных задач методом Монтекарло

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Что такое итерационная задача?

2 В чем заключается метод Монтекарло

Перечень вопросов к зачету

1 Задачи машинного обучения, классификацию задач, математическое определение, примеры.

2. Основные этапы построения моделей в задачах регрессии и классификации.

3. Случайное событие, случайная величина, закон распределения, математическое ожидание, дисперсия, мода, медиан.

4. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.

5. Основные законы распределения и их параметры.

6. Построение гипотез и доверительный интервал.

7. Задача оптимизации. Градиентный спуск.

8. Алгебраические модели представления данных. Гистограммная модель.

9. Регрессия. Метод наименьших квадратов и градиентный спуск.

10. Регрессия. Градиентный спуск и стохастический градиентный спуск.

11. Регрессия и классификация. Метод ближайших соседей.

12. Регрессия. Байесовская линейная регрессия.

13. Регрессия. Деревья решений. Критерии деления.

14. Регрессия. L1, L2 регуляризация.

15. Классификация. Логистическая регрессия.

16. Классификация. Методы определения качества классификаторов.

17. Классификация. Байесовский классификатор.

18. Классификация. Метод опорных векторов.

19. Классификация. Деревья решений. Критерии деления.

20. Классификация. L1, L2 регуляризация.

21. Регрессия и классификация. Комбинации методов.

Перечень вопросов к экзамену

1 Задачи машинного обучения, классификацию задач, математическое определение, примеры.

2. Основные этапы построения моделей в задачах регрессии и классификации.

3. Случайное событие, случайная величина, закон распределения, математическое ожидание, дисперсия, мода, медиан.

4. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса.

5. Основные законы распределения и их параметры.

6. Построение гипотез и доверительный интервал.

7. Задача оптимизации. Градиентный спуск.

8. Алгебраические модели представления данных. Гистограммная модель.

9. Регрессия. Метод наименьших квадратов и градиентный спуск.

10. Регрессия. Градиентный спуск и стохастический градиентный спуск.

11. Регрессия и классификация. Метод ближайших соседей.

12. Регрессия. Байесовская линейная регрессия.

13. Регрессия. Деревья решений. Критерии деления.

14. Регрессия. L1, L2 регуляризация.

15. Классификация. Логистическая регрессия.

16. Классификация. Методы определения качества классификаторов.

17. Классификация. Байесовский классификатор.

18. Классификация. Метод опорных векторов.

19. Классификация. Деревья решений. Критерии деления.

20. Классификация. L1, L2 регуляризация.

21. Регрессия и классификация. Комбинации методов.

22. Кластеризация. Метод k-средних. Выбор начальных значений центров кластеров.

23. Кластеризация. Иерархическая кластеризация. Агломеративные методы

24. Кластеризация. Метрика качества

25. Уменьшение размерности. Метод главных компонент PCA

26. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация на основе пользователей.

27. Рекомендательные системы. Коллаборативная фильтрация на основе элементов.

28. Рекомендательные системы. Факторизация матрицы рейтингов. ALS.

29. Способы представления текстовых документов. Определение схожести.

30. Классификация текстовых документов с использованием наивного байесовского классификатора. Модель Бернулли.

31. Классификация текстовых документов с использованием наивного байесовского классификатора. Мультиномиальная модель.

32. Распределенные алгоритмы. Расчет среднего значения и стандартного отклонения.

33. Распределенные алгоритмы. Расчет косинусной меры сходства.

34. Распределенные алгоритмы. Градиентный спуск.

35. Распределенные алгоритмы. Стохастический градиентный спуск.

36. Распределенные алгоритмы. Факторизация матрицы (один из вариантов)

Пример типового задания на курсовую работу

Задача 1. Регрессия и кросс-валидация

Дано множество наблюдений, регрессор - линейная регрессия. Найти степень полинома с минимальной ошибкой на проверочном подмножестве, определить среднеквадратическую ошибку на тестовом подмножестве? (Степень полинома от 1 до 25)
Постройте графики:
1) зависимости **среднеквадратической ошибки** от степени полинома для обучающего и проверочного подмножеств
2) зависимости **R-квадрата** от степени полинома для обучающего и проверочного подмножеств
3) функции регрессии (наилучший случай) с исходными данными

Задача 2. Классификация и кросс-валидация

Дано множество наблюдений, классификатор - логистическая регрессия. Найти степень полинома с минимальной ошибкой на проверочном подмножестве, определить долю правильных классификаций на тестовом подмножестве?
Постройте графики:
1) зависимости доли правильных классификаций от **степени полинома** для обучающего и проверочного подмножеств
2) зависимости доли правильных классификаций от **количества итераций** для обучающего и проверочного подмножеств для наилучшего случая
3) результат классификации для наилучшего случая для обучающего и проверочного подмножеств
4) результат классификации для тестового подмножества

Задача 3. Регрессия и регуляризация

Дано множество наблюдений, регрессор - линейная регрессия. Найти коэффициент регуляризации (L2) с минимальной ошибкой на проверочном подмножестве, определить среднеквадратическую ошибку на тестовом подмножестве?
Постройте графики:
1) зависимости **среднеквадратической ошибки** от коэффициента регуляризации для обучающего и проверочного подмножеств
2) зависимости **R-квадрата** от коэффициента регуляризации для обучающего и проверочного подмножеств
3) функции регрессии (наилучший случай) с исходными данными

Перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Какие ещё возможны решения;
2. На что влияют параметры модели;
3. Зачем уменьшать размерность входных данных;
4. Приведите математическое описание используемой модели;
5. Приведите математическое описание схемы выбора модели;
6. Какие можно выделить преимущества и недостатки приведенного решения?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 2 модуля; во втором семестре делится на 3 модуля(включая Экзамен); в третьем семестре состоит из 1 модуля(включая Курсовую работу). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и защита лабораторных работ.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачета, экзамен и дифференцированный зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно».

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовой работе проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Зачет
85 – 100	отлично	зачтено
71 – 84	хорошо	зачтено
60 – 70	удовлетворительно	зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология разработки программных систем»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ПК-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при освоении школьной программы:

- Основы DevOps и DataOps;
- Архитектура ЭВМ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Разработка интернет-приложений;
- Теория систем и системный анализ;
- Проектная деятельность;
- Междисциплинарный курсовой проект.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**		
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**	
		1	**2**
Объем дисциплины	252	180	72
Аудиторная работа*	**85**	**85**	**0**
Лекции (Л)	34	34	0
семинары (С)	34	34	
Лабораторные работы (ЛР)	17	17	0
Самостоятельная работа (СР)	**167**	**95**	**72**
Проработка учебного материала лекций	9	9	
Подготовка к семинарам	9	9	
Подготовка к лабораторным работам	8	8	
Подготовка к рубежным контролям	9	9	
Выполнение домашнего задания	6	6	
Выполнение курсовой работы	72	-	72
Другие виды самостоятельной работы	61	61	0
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**	**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основные понятия и элементы технологий разработки программных продуктов.	**10**	**14**	**8**	**30**	ОПК-8, ПКо-2	7	Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	**15/25**
2	Проектирование при процедурном и объектном подходе.	**12**	**10**	**4**	**30**	ОПК-8, ПКо-2	12	Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	15/25
3	Современные подходы к разработке ПО	**12**	**8**	**5**	**31**	ОПК-8, ПКо-2	16	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
4	Проверка остаточных знаний.		**2**	**-**	**4**	ОПК-8, ПКо-2	17	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**17**	**95**	-	-		**60/100**
2 семестр									
5	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основные понятия и элементы технологий разработки программных продуктов	
	Лекции	10
1.1	Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. История развития технологий разработки программных продуктов. Жизненный цикл и этапы разработки программных продуктов. Технологичность. Схемы разработки программ. Нисходящая и восходящая разработка. Модульный подход. Принцип вертикального управления. Архитектура программного обеспечения.	5
1.2	Классификация интерфейсов программных продуктов. Методы разработки пользовательского интерфейса. Элементы пользовательских интерфейсов. Типы и формы диалога. Сценарий диалога. Способы взаимодействия человека и ЭВМ	5
	Семинары	14
С1.1	Классификация программных систем. Техническое задание на разработку программного продукта. Примеры оформления технического задания.	4
С1.2	Способы декомпозиции предметной области. Структурное программирование	2
С1.3	Событийное программирование. Примеры разработки пользовательского интерфейса. Структуры данных	4
С1.4	Методы доступа. Методы обработки данных. Методы тестирования программных модулей	2
С1.5	Тестирование системы в целом. Методы отладки.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Исследование структур и методов обработки данных. Часть 1.	4
ЛР1.2	Исследование структур и методов обработки данных. Часть 2.	4
	Самостоятельная работа	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	21.5
СР1.5	Подготовка к семинарским занятиям	1.25
2	Проектирование при процедурном и объектном подходе.	
	Лекции	12
2.1	Методика проектирования при процедурном подходе. Диаграммы логического уровня проектирования. Диаграммы физического уровня проектирования.	3
2.2	Особенности проектирования обрабатывающих компонент при процедурном проектировании.	2
2.3	Методика проектирования при объектном подходе.	2
2.4	Определение типичного хода событий. Назначение диаграмм вариантов использования.	3
2.5	Виды диаграмм классов. Виды отношений между классами.	2
	Семинары	10
С2.1	Построение диаграмм переходов состояний.	2
С2.2	Разработка диаграммы потоков данных	2

С2.3	Разработка диаграммы отношений данных.	2
С2.4	Разработка функциональной диаграммы.	2
С2.5	Построение диаграмм вариантов использования	2
	Лабораторные работы	5
ЛР2.1	Оценка эффективности и качества программы	5
	Самостоятельная работа	30
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарским занятиям	1.25
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	22.25
3	**Современные подходы к разработке ПО**	
	Лекции	12
3.1	Понятие и примеры сложного ПО, высоконагруженного ПО. Системы управления версиями, Git, GitHub и GitLab.	4
3.2	Современные технологии разработки сложного ПО. Основы архитектуры на основе микросервисов	8
	Семинары	8
С3.1	Разработка контекстных диаграмм классов, диаграмм классов для этапа проектирования и этапа реализации, диаграмм последовательности системы, диаграмм деятельности и др.	4
С3.2	Основы современных технологий разработки ПО	2
С3.3	Микросервисная архитектура	2
	Лабораторные работы	5
ЛР3.1	Тестирование программного обеспечения	5
	Самостоятельная работа	31
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.3	Выполнение домашнего задания	6
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Подготовка к семинарским занятиям	1
СР3.6	Другие виды самостоятельной работы	17.5
4	**Проверка остаточных знаний**	
	Семинары	2
С4.1	Обзор материала дисциплины	2
	Самостоятельная работа	4
СР4.1	Подготовка к семинарским занятиям	0.25
СР4.2	Другие виды самостоятельной работы	3.75
5	**Курсовая работа**	72
СР5.1	Выполнение курсовой работы	72

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник. - М: Кнорус, 2013. – 333 с.

Дополнительные материалы

2. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения: Пер. С англ. - М.: Конкорд, 1992.- 519 с.

3. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. - М.: МГТУ, 2014 – 368 с.

4. Рамбо Дж., Блаха М. UML 2.0. Объектно-ориентированное моделирование и разработка. – Питер, 2007

5. Иванова Г.С., Пугачев Е.К. Методические указания по выполнению лабораторных работ по курсу «Технология разработки программных систем». - М.: МГТУ, 2015 – 60с.

6. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Методические указания по выполнению курсовой работы по курсу «Технология разработки программных систем». - М.: МГТУ, 2015 – 18с.

7. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н., Пугачев Е.К. Разработка технического задания на создание программного обеспечения. Методические указания по выполнению домашнего задания по курсу «Технология разработки программных систем». - М.: МГТУ, 2008 – 13с.

8. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р. [и др.]. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2001. - 366 с.

9. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование. Структуризация сложных программных систем. М.; СПб.; Киев: Вильямс, 2015. - 443 с.

10. Бек К. Экстремальное программирование: разработка через тестирование. СПб.: Питер, 2003. - 224 с.

11. Стеллман, Эндрю. Постигая Agile. Ценности, принципы, методологии / Эндрю Стеллман, Дженнифер Грин ; пер. с англ. С. Пасерба. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2017. — 448 с.

12. Ньюмен С. Создание микросервисов. — СПб.: Питер, 2016. — 304 с.

13. Вольф Эберхард. Continuous delivery. Практика непрерывных апдейтов. — СПб.: Питер, 2018. — 320 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре четыре модуля. Во втором семестре выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания, во втором семестре выполнение курсовой работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Курсовая работа необходима для закрепления и углубления знаний, приобретенных в процессе обучения по курсу и получения практических навыков разработки реальных баз данных и информационных систем.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Git, Gitlab, Github

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– . *Конспект лекций по технологии программирования для студентов: http://allformgsu.ru/load/informatika/tekhnologija_programmirovanija_konspekt_lekcij/267-1-0-937*
– *Технология программирования. Лекции.: http://www.studmed.ru/view/tehnologiya-programmirovaniya-lekcii_1d8bcb6d09f.html3.*

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технология разработки программных систем»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....13

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	1,2,3,4	Рубежный контроль Домашнее задание Лабораторные работы Курсовая работа
ПК-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	1,2,3,4	Рубежный контроль Домашнее задание Лабораторные работы Курсовая работа

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежного контроля №3 студент также должен выполнить и оформить домашнее задания соответствующего модуля.

Критерии оценивания остаточных знаний

В задании при проверке остаточных знаний имеются два теоретических, которые каждый их них оценивается по шкале:

от 9 до 10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос билета;

от 7 до 8 баллов: студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

6 баллов: в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;

от 0 до 5 баллов: студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил

на него вообще; задача решена неверно, для решения использованы неправильные расчетные зависимости или решение отсутствует совсем.

Оценка за контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, 20 баллов. Если суммарная оценка за ответы составила менее 12 баллов, то контроль считается несданным.

Знания оцениваются путем суммирования баллов за каждое задание.

Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Степень выполнения курсового проекта оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %:

- студент спроектировал и реализовал программный продукт в полном соответствии с техническим заданием. Студент обеспечил высокую технологичность и универсальность программного продукта.
- студент провел оценочное тестирование программного продукта.
- студент оформил качественную документацию. В частности, обеспечил выполнение требований полноты и точности технического задания, расчетно-пояснительной записки и руководства пользователя.
- студент подготовил доклад (презентацию) к защите курсовой работы на 3-5 минут.

от 50 до 75 %: студент завершил разработку основных компонентов, спроектировал и реализовал вспомогательные и дополнительные модули программного продукта. В частности, получены диаграммы и схемы для всех видов компонентов: интерфейсных, обрабатывающих и данных. Студент разработал тесты для проверки компонентов и провел их тестирование. Студент оформил часть расчетно-пояснительной записки, связанную с проектированием и реализацией вспомогательных компонентов.

от 25 до 50 %: студент разработал структуру программного продукта, выполнил логическое и физическое проектирование основных компонентов, а также их кодирование, тестирование и отладку. В частности, разработал структурную схему программного продукта, ряд диаграмм и схем отдельных компонентов в соответствии с выбранной технологией, а также разработал тесты с учетом специфики программного продукта и др. Студент оформил конструкторскую и технологическую части расчетно-пояснительной записки, связанную с проектированием и реализацией ядра программного продукта.

от 0 до 25 %: студент выполнил постановку задачи на курсовую работу, разработал техническое задание на программный продукт, обосновал подход к разработке программного продукта, выполнил декомпозицию предметной области, выбрал методы решения поставленной задачи и др. Студент оформляет техническое задание и исследовательскую часть расчетно-пояснительной записки.

Критерии оценивания курсовой работы

Оценивается качество проекта и качество реализации программного продукта в соответствии с техническим заданием, а также оформление технического задания, расчетно-пояснительной записки и руководства пользователя. Оценивание проводится следующим образом:

- Реализация рабочей версии программы:

от 20 до 30 баллов: студент спроектировал и реализовал программный продукт в соответствии с техническим заданием. В частности, выполнил все требования,

предъявляемые к функционалу программного продукта, временным характеристикам, организации входных и выходных данных и др.

от 5 до 10 баллов: студент обеспечил высокую технологичность программного продукта. В частности, качественно проработал модель, обеспечил высокую степень независимости модулей, высокую степень повторного использования кодов и др.

от 5 до 10 баллов: студент обеспечил высокую универсальность программного продукта. В частности, реализовал большое количество дополнительных функций, обеспечил широкие возможности при определении исходных данных и др.

- Оформление документации:

от 20 до 30 баллов: студент оформил документацию в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД и ЕСПД. В частности, оценивается выполнение требований, предъявляемых к объему и оформлению представленной документации.

от 11 до 19 баллов: студент обеспечил полноту представления информации при оформлении документации. Оценивается наличие основных разделов и степень их информативности.

от 5 до 10 баллов: студент обеспечил точность представленной информации (формулировок и др.) при оформлении документации. Оценивается однозначность формулировок и последовательность представления информации.

- Защита курсовой работы:

от 11 до 20 баллов: студент представил доклад (презентацию). Оценивается полнота и последовательность изложения полученных результатов по основным этапам (исследование, проектирование и реализация).

от 6 до 10 баллов: студент ответил на вопросы. Оценивается лаконичность ответов (краткость и ясность изложения мыслей).

* *От 0 до 59 баллов:* Студент не реализовал программный продукт в соответствии с техническим заданием и/или не разработал необходимые спецификации (в этом случае студент не допускается к защите).

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
7	Основные понятия и элементы технологий разработки программных продуктов.	Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО:	**15/25**
12	Проектирование при процедурном и объектном подходе.	Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО:	15/25
16	Современные подходы к разработке ПО	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО:	**18/30**
17	Проверка остаточных знаний	Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО:	**12/20**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
	5. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий для рубежных контролей;
- перечень вопросов для подготовки к проверке остаточных знаний;
- макет билета к проверке остаточных знаний;
- перечень вариантов домашнего задания;
- макет задания на курсовую работу;
- перечень вопросов на защите курсовой работы

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Приведите классификацию пользовательских интерфейсов по способам взаимодействия участников диалога.
методы решения базовых вычислительных задач	Охарактеризуйте основные критерии, определяющие качество отделения модулей и используемые для оценки уровня их независимости.
методы оценки эффективности алгоритмов	Опишите объектный подход в программировании Что такое спиральная модель?
нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации	Что описывается в ЕСКД? Из каких основных разделов состоит ТЗ?

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	1. Дан листинг программы и задание, в соответствии с которым она должна функционировать. Оцените эффективность программы отдельно по каждому ресурсу вычислительной машины. 2. Дан исполняемый модуль программы и задание, в соответствии с которым он должен функционировать. Написать тесты, используя методы «черного ящика».

разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	1. Заданы структура данных и методы, в соответствии с которыми должны выполняться операции поиска, упорядочения и корректировки. Используя качественные и количественные критерии выполнить основные оценки памяти и методов обработки данных. 2. Выполнить постановку задачи. Разработать техническое задание на программный продукт.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Разработать план последовательности реализации модулей системы на основе нисходящего подхода с использованием операционного метода.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Перечень вариантов домашнего задания
Проверка остаточных знаний	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов для подготовки к проверке остаточных знаний, макет билета к проверке остаточных знаний
Курсовая работа	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС	Макет типового задания на курсовую работу, перечень типовых вопросов для защиты

Перечень лабораторных работ

Кафедра «Компьютерные системы и сети»

по дисциплине «Технология разработки программных систем»

Лабораторная работа № 1-2.

Тема: Исследование структур и методов обработки данных.

(Модуль 1, 8 часов)

Цель работы: приобрести навыки оценки структур данных и методов их обработки.

Описание: Студенты определяют достоинства и недостатки структуры данных применительно к поставленной задаче в соответствии с вариантом задания. Предлагают способ реализации, определяют требуемый объем памяти и др. Проводят сравнительный анализ основных структур данных с целью определения наилучшей структуры применительно к поставленной задаче. Студенты оценивают применимость метода поиска с учетом заданной структуры данных и определяют возможные альтернативные методы поиска. Также студенты оценивают применимость метода упорядочивания с учетом заданной структуры данных, определяют возможные альтернативные методы упорядочивания данных. Также студенты оценивают применимость метода корректировки к заданной структуре данных, определяют альтернативные способы корректировки данных. После обобщения полученных результатов студенты предлагают улучшенный альтернативный вариант решения задачи на основе выполненных расчетов.

Лабораторная работа № 3.

Тема: Оценка эффективности и качества программы.

(Модуль 2, 4 часа)

Цель работы: приобрести навыки оценки эффективности и качества программ, а также освоить способы их повышения.

Описание: Студенты анализируют заданный пример программы с целью определения ее эффективности и качества. В частности, определяют основные критерии оценки и

количественные характеристики для заданной программы. Например, фиксируют время начала выполнения цикла и время окончания с помощью соответствующих процедур, а затем определяют время выполнения. Также студенты оценивают ресурсы, которые необходимы для выполнения программы, например, оперативную память и др. На основе полученных результатов студенты предлагают варианты повышения эффективности и улучшения качества для заданного примера программы.

Лабораторная работа № 4.

Тема: Тестирование программного обеспечения.

(Модуль 3, 5 часов)

Цель работы: приобрести навыки разработки тестов и провести сравнительную оценку методов тестирования.

Описание: Студенты осваивают существующие стратегии тестирования. В частности, изучают методы ручного тестирования, получают исходные коды и затем непосредственно тестируют программу. Аналогично студенты осваивают методы «белого» и «черного» ящиков, составляют таблицы с тестами, проверяют работоспособность программы в соответствии с заданием. Также студенты приобретают навыки выбора стратегии тестирования программного продукта с учетом решаемой задачи.

Перечень вариантов домашнего задания

по дисциплине «Технология разработки программных систем»

Домашнее задание

Тема: Техническое задание на разработку программного продукта.

Цель работы: получить развернутое техническое задание на разработку программного обеспечения, позволяющего решать одну или более задач в конкретной предметной области.

Описание: Студенты самостоятельно исследуют предметную область задачи, изучают ГОСТ на оформление технического задания. В частности, определяют требования к программе, например, требования к функциональному составу, к данным, техническому и программному обеспечению и др. Также студенты планируют и прорабатывают подход к технологии разработки программного продукта, определяют конкретные спецификации для выбранного подхода, составляют календарный план выполнения работы и др.

Вариант 1. Написать техническое задание на разработку диагностической экспертной системы определения неисправности автомобиля.

Вариант 2. Написать техническое задание на разработку консультирующей медицинской системы «Кардиолог».

Вариант 3. Написать техническое задание на разработку тестирующей системы, использующей как открытую, так и закрытую форму оценки знаний обучающихся.

Вариант 4. Написать техническое задание на разработку информационной системы для отдела кадров предприятия.

Вариант 5. Написать техническое задание на разработку Web- приложения, которое позволяет осуществлять дистанционное обучение школьников.

Комплект заданий для рубежного контроля

по дисциплине «Технология разработки программных систем»

Модуль 1

Тема: Разработка технического задания.

Вариант 1

Вопрос 1

Перечислите основные требования к оформлению технического задания.

Вопрос 2

Какую информацию должен содержать раздел «Основания для разработки»?

Вариант 2

Вопрос 1

Что такое функциональное и эксплуатационное назначение программного продукта?

Вопрос 2

Какие виды исходных данных указываются в техническом задании?

Вариант 3

Вопрос 1

Какая информация должна быть указана в подразделе «Требования к функциональным характеристикам»?

Вопрос 2

Какие основные задачи могут быть указаны в техническом задании?

Модуль 2

Тема: Схемы разработки программного продукта

Вариант 1

Вопрос 1

Приведите основные требования к каскадной схеме разработки.

Вопрос 2

Опишите применимость спиральной схемы разработки.

Вариант 2

Вопрос 1

Какие недостатки имеет схема разработки с промежуточным контролем?

Вопрос 2

Перечислите современные схемы разработки программных продуктов?

Вариант 3

Вопрос 1

Какие схемы разработки могут быть использованы при проектировании WEB-приложения?

Вопрос 2

Какие этапы включает спиральная схема разработки?

Модуль 3«*Проектирование при объектном подходе*»

Тема: Модульный подход к разработке

Вариант 1

Вопрос 1

Что понимают под модулем программного продукта?

Вопрос 2

Сформулируйте правила вертикального управления.

Вариант 2
Вопрос 1
Какие типы связей могут быть между модулями?
Вопрос 2
Как влияет модульный подход на технологичность программной системы?
Вариант 3
Вопрос 1
Перечислите преимущества использования модулей?
Вопрос 2
К чему приводит нарушение правил вертикального управления?

Модуль 4 «Проверка остаточных знаний»

Перечень вопросов для подготовки к проверке остаточных знаний

1. Какие подходы к разработке программного продукта являются современными?
2. Опишите основные этапы жизненного цикла программного продукта?
3. Перечислите критерии оценки эффективности программного продукта и способы экономии памяти и уменьшения времени?
4. Сформулируйте критерии оценки технологичности программного продукта?
5. Перечислите способы декомпозиции предметной области и сформулируйте их концептуальную основу?
6. Опишите методы нисходящего способа разработки?
7. Перечислите достоинства и недостатки модульного подхода разработки систем?
8. Сформулируйте принципы вертикального управления?
9. Перечислите основные задачи и особенности сквозного структурного контроля?
10. Приведите классификацию моделей этапа анализа и определения спецификаций?
11. Сформулируйте назначение диаграммы переходов состояний и приведите условные обозначения?
12. Сформулируйте назначение функциональных диаграмм. Приведите правила размещения и типы влияний блоков друг на друга?
13. Сформулируйте назначение диаграмм потоков данных. Приведите примеры нотаций?
14. Опишите проектирование на основе декомпозиции данных?
15. Перечислите основные модели объектного подхода?
16. Перечислите основные модели процедурного подхода?

Макет задания на курсовую работу.

Тема: «Система учета успеваемости студентов».

1. Введение

Настоящее техническое задание распространяется на разработку системы учета успеваемости студентов, предназначенной для сбора и хранения информации о ходе сдачи экзаменационной сессии. Предполагается, что использовать данную систему будут сотрудники деканата, а также декан и его заместители.

Во время сессии необходимо получение оперативной информации о ходе ее сдачи студентами, однако выполнение такого контроля вручную требует значительного времени.

Автоматизированная система учета успеваемости позволит улучшить качество контроля сдачи сессии со стороны куратора и деканата и обеспечит получение сведений о динамике работы каждого студента, группы в целом и курса.

Кроме того, хранение информации о сдаче сессий в течение всего времени обучения позволит осуществлять автоматическую генерацию справок о прослушанных курсах и приложений к диплому выпускника.

2. Основание для разработки

Система разрабатывается на основании приказа … № … от … и в соответствии …

3. Назначение разработки

Система предназначена для хранения и обработки сведений об успеваемости студентов учебных групп факультета в течение всего срока обучения. Обработанные сведения об успеваемости студентов могут быть использованы для оценки успеваемости каждого студента, группы, курса и факультета в целом.

4. Требования к программе или программному изделию

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Система должна обеспечивать возможность выполнения следующих функций:

***** инициализацию системы (ввод списков групп, перечней изучаемых дисциплин в соответствии с учебными планами и т.п.);

***** ввод и коррекцию текущей информации о ходе сдачи сессии конкретными студентами;

***** хранение информации об успеваемости в течение времени обучения студента;

* получение сведений о текущем состоянии сдачи сессии студентами.

4.1.2. Исходные данные:

- списки студентов учебных групп;
- учебные планы кафедр – перечень предметов и контрольных мероприятий по каждому предмету;
- расписания сессий;
- текущие сведения о сдаче сессии каждым студентом.

4.1.3. Результаты:

- итоги сдачи сессии конкретным студентом;
- итоги сдачи сессии студентами конкретной группы;
- процент успеваемости по всем студентам группы при сдаче конкретного предмета в целом на текущий момент;
- проценты успеваемости по всем группам специальности на текущий момент;
- проценты успеваемости по всем группам курса на текущий момент;
- проценты успеваемости по всем курсам и в целом по факультету на текущий момент;
- список задолжников группы на текущий момент;
- список задолжников курса на текущий момент.

4.2. Требования к надежности

4.2.1. Предусмотреть контроль вводимой информации.

4.2.2. Предусмотреть блокировку некорректных действий пользователя при работе с системой.

4.2.3. Обеспечить целостность хранимой информации.

4.3. Требования к составу и параметрам технических средств

4.3.1. Система должна работать на IBM совместимых персональных компьютерах.

4.3.2. Минимальная конфигурация:

тип процессора	Pentium 4;
объем ОЗУ	512 Мб.

4.4. Требования к информационной и программной совместимости

Система должна работать под управлением операционных систем семейства Win 32 (WindowsXP, Windows 7).

5. Требования к программной документации

5.1. Разрабатываемые программные модули должны быть самодокументированны, т.е. тексты программ должны содержать все необходимые комментарии.

5.2. Программная система должна включать справочную информацию о работе и подсказки пользователю.

5.3.1. В состав сопровождающей документации должны входить:

расчетно-пояснительная записка, содержащая описание разработки;

руководство системного программиста;

руководство пользователя.

6. Стадии и этапы разработки

разработка технического задания - 2-я неделя;

разработка концептуальной модели предметной области - 3-я неделя;

разработка структуры системы - 4-я неделя;

разработка эскизного проекта - 5-я неделя;

разработка структуры данных – 6-я неделя;

разработка интерфейса пользователя - 8-я неделя;

разработка модулей ядра - 10-я неделя;

разработка вспомогательных компонент -12-я неделя;

тестирование системы в целом-13-я неделя;

оформление программной документации -14-я неделя.

7. Порядок оформления и предъявления результатов работы

Результаты представляются в виде отлаженной информационной системы, выполняющей функции данного ТЗ.

Срок выдачи 1-я неделя.

Срок сдачи 14-я неделя.

Трудоемкость – 68 час.

Форма приема – отчет в соответствии с пп.4.4.3.2, 4.4.3.3.

По результатам курсовой работы принимается зачет с простановкой оценки.

Перечень вопросов на защите курсовой работы

1.Какая схема разработки была использована?

2. Оцените универсальность разработанной системы?

3. Докажите, что создан технологичный программный продукт?

4. Какие критерии были использованы при выборе структур данных?

5. Какие критерии были использованы при выборе методов решения?

6. Какие рекомендации были использованы при разработке интерфейса с пользователем?

7. Какие методы ускорения ввода информации были использованы?

8.Какие виды декомпозиции предметной области были проведены?
9.По какому принципу была проведена разбивка на модули?
10.Какие методы тестирования были использованы?
11. Как был получен план последовательности реализации модулей?
12. Какие основные технологические операции были использованы?
13. Как проводилось оценочное тестирование?
14.По какому принципу были объедены классы в пакеты?
15. Как определялись структуры классов?
16. Какие механизмы ООП были использованы?
17. Как был использован метод прототипирования?
18. Как осуществлялась компоновка системы?
19. Какие действия выполнялись на этапе логического проектирования?
20. Какие действия выполнялись на этапе физического проектирования?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 4 модуля; во втором семестре состоит из 1 модуля(включая Курсовую работу). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является зачет, во втором семестре является дифференцированный зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовой работе проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Философия»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-5 (09.03.01)	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

– История России.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	12	12
Другие виды самостоятельной работы	32.75	32.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	История философии	6	12	0	20	УК-1, УК-5	6	Работа на семинарах	12/20
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**18/30**
2	Онтология и теория познания	6	10	0	17	УК-1, УК-5	11	Работа на семинарах	12/20
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**18/30**
3	Социальная философия и философская антропология	5	12	0	20	УК-1, УК-5	17	Работа на семинарах	12/20
								Домашнее задание	12/20
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**17**	**34**	**0**	**57**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«История философии»**	
	Лекции	**6**
1.1	Философия, круг ее проблем. Структура, функции философии. Мир философии. Рождение философии. Философия в контексте духовного опыта. Состав философского знания. Стратегии философствования. Структура философского знания: онтологический, гносеологический, аксиологический уровень. Функции философии. Трансформации философии. Что может и что не может философия как духовно-практический феномен.	3
1.2	Философская и научная картины мира. Учение о сознании.	3
	Семинары	**12**
С1.1	Античная философия. Происхождение, специфика античной философии. Первые философские школы. Милетская школа. Гераклит. Учение о развитии мира. Пифагорейский союз. Учение о числе. Зарождение математики как науки. Элеаты. Учение о бытии Парменида. Роль апорий Зенона в познании. Учение Демокрита об атомах. Философия Сократа. Добродетель и знание. Платон: учение об идеях, теория государства. Аристотель: классификация наук, логика, метафизика, этика. Основные школы эпохи эллинизма.	3
С1.2	Философия Средних веков и Возрождения. Философия Нового времени. Научная революция: предметное содержание, социокультурные, мировоззренческие последствия. Проблема метода. Оппозиция эмпиризма и рационализма. Проект «великого восстановления наук» Ф. Бэкона. Теория «идолов познания», понятие индукции через элиминацию. Рационализм Р. Декарта. Правила метода, принцип универсального сомнения, понятие интеллектуальной интуиции.	2
С1.3	Немецкая классическая философия. И. Кант. Три «Критики» Канта. Теория познания (понятие «коперниканской революции», априорных синтетических суждений, структуры трансцендентального субъекта). Этика (понятие категорического императива, отличие морального и легального поведения). Эстетика (критика вкуса, понятие художественного гения). Г. Гегель. «Энциклопедия философских наук»: логика (учение о бытии, о сущности, о понятии), философия природы (механика, физика, органическая физика), философия духа (субъективный - антропология, феноменология, психология, объективный – абстрактное право, мораль, нравственность, абсолютный – искусство, религия, философия).	2
С1.4	Русская философия рубежа XIX-XX вв. Русский религиозно-философский ренессанс: В. Соловьев, В. Розанов, Н. Бердяев, С. Булгаков, П. Флоренский, С. Франк, И. Ильин. Влияние русской литературы на философскую традицию (полемика вокруг «Братьев Карамазовых» - статья В. Розанова «Легенда о Великом	2

	Инквизиторе», статья С. Булгакова «Иван Карамазов как философский тип»). «Вехи» (1909), «Из глубины» (1918). Проблема смысла и направленности исторического развития. События 1922 г. («философский пароход»). Флоренский как религиозный философ, ученый, инженер. Проблема человеческой личности в работах Н. Бердяева.	
С1.5	Человек в мире и мир человека в современной западной философии. Критический пересмотр принципов и традиций Нового времени. Сциентизм и антисциентизм. «Философия жизни» (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше, А. Бергсон, В. Дильтей). Основные направления современной западной философии: философская антропология (М. Шелер), постпозитивизм (К. Поппер, Т. Кун), экзистенциализм (С. Кьеркегор, А. Камю, Ж.-П. Сартр), постструктурализм (М. Фуко, Ж, Делез)	3
	Самостоятельная работа	**20**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	14.75
2	**«Онтология и теория познания»**	
	Лекции	**6**
2.1	Современная научно-философская картина мира. Онтология как учение о бытии. Единство мира и его многообразие. Атрибуты. Модусы бытия. Субстанция и субстрат. Бытие и сущее. Сущность и существование. Типология картин мира. Современная научно-философская картина мира. Образование синтетического типа реальности: антропо-социо-техно-натурный комплекс.	2
2.2	Сущность, структура, функции, генезис сознания. Психика. Предпосылки возникновения. Мозг и психика. Психофизический параллелизм и его критика. Бессознательное. Чувственность. Характер эмоциональной сферы. Физиологический субстрат. Ощущение. Восприятие. Представление. Целеполагание. Субъективный образ объективного мира. Сознание и самосознание. Феноменология сознания. Структура сознания. Язык и речь. Образное и понятийное мышление.	2
2.3	Наука как специфическая форма духовного производства. Понятие науки. Знание. Деятельность. Социальный институт. Академическая система. НТР. Корпус науки. Содержание и границы науки. Архитектоника науки. Ареалы науки. Прогресс науки. Научные революции и смена типов рациональности. От классической к постнеклассической модели научной рациональности. Наука и будущее человечества.	2
	Семинары	**10**
С2.1	Бытие. Пространство. Время. Движение. Структурность. Онтология как учение о бытии. Единство мира и его многообразие. Пространство, время, движение, структурность, отражение – универсальные формы бытия. Современная научно-философская картина мира, ее основные характеристики. Образование синтетического типа реальности: антропо-техно-социо-натурный комплекс.	2

С2.2	Учение о сознании: основные парадигмы. Происхождение, сущность сознания. Природа психического. Сознание и мозг. Теории сознания. Дуализм Р. Декарта. Идеализм Дж. Беркли. Бихевиоризм Д. Уотсона, его критика Н. Хомским. Физикализм, его критика Т. Нагелем (аргумент «что значит быть кем-то»), Ф. Джексоном (аргумент «знание»), С. Крипке (модальный аргумент). Функционализм Д. Деннета, его критика Дж. Серлем (аргумент «китайская комната»).	3
С2.3	Проблема истины и ее критериев. Природа истины. Проблема критериев истины. Истина и ценность. Концепции истины: корреспондентская, когерентная, конвенциональная, прагматическая, экзистенциальная. Гносеологическое и онтологическое измерение истины.	2
С2.4	Философия науки и техники. Понятие науки. Генезис науки. Исторические типы науки: классический, неклассический и постнеклассический. Факторы прогресса науки. Основные концепции философии науки: позитивизм и неопозитивизм, феноменология, структурализм. Радикальный конструктивизм о сути категорий и понятий науки (У. Матурана, Г. Рот). Феномен техники. Возникновение, основные этапы развития философии техники. Взаимоотношения философско-культурологического и инженерно-технократического направлений в философии техники. Концепция сциентификации техники (Г. Беме). Антропологический подход: техника как органопроекция (А. Гелен, П.Флоренский, М. Шелер). Экзистенциальный подход к анализу техники (М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет). Исследования социальных функций и влияний техники, теории технократии и техногенной цивилизации (Ж. Эллюль, Л. Мэмфорд). Анализ технических наук и проектирования (П. Энгельмейер).	3
	Самостоятельная работа	**17**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	12.25
3	**«Социальная философия и философская антропология»**	
	Лекции	**5**
3.1	Социальное бытие. Становление человека. Человек как биосоциокультурное существо. Факторы, стадии антропосоциогенеза. Человек в системе социальных связей. Понятие общества. Системность социальной реальности. Социум как динамичная система. Уровни социального бытия. Социальное пространство и время. Социальные институты и отношения. Социальная стратификация. Теория элит. Социальное действие. Социальные цели, ценности, идеалы. Социальная трансформация. Реформа. Инновация. Революция. Предпосылки, пути социального прогресса.	2
3.2	Духовная жизнь общества.	2

	Сущность, особенности духовной жизни общества. Место духовности в развитии общества. Материальная и духовная культура. Многообразие цивилизаций. Диалог культур: Восток, Запад. Самобытность и традиционность культур. Межнациональные конфликты и общечеловеческие ценности. Религия в современном мире. Духовные и практически-духовные формы человеческого роста.	
3.3	Смысл человеческого бытия. Основные проблемы философской антропологии. Ценностные регулятивы человеческой деятельности. Индивид, личность, индивидуальность. Судьба и жизненный путь. Жизненный мир личности. Экзистенция. Ареалы экзистенции. Коммуникация. Топография самости. Эгология.	1
	Семинары	**12**
С3.1	Философия истории. Концепции общественного развития. Проблема начала истории. Становление цивилизации. Восток – Запад – Россия. Традиционное и инновационное общество. Направленность исторического процесса. Унитарно-стадиальный и плюрально-циклический подходы к методологии истории: ключевые идеи, основные представители. Формационный подход К. Маркса. Интерпретация прогресса. Человеческий смысл истории	3
С3.2	Общество и его институты. Понятие общества. Социальное пространство и время. Циклы и ритмы. Социальные институты. Власть. Собственность. Социальная стратификация. Социальное действие. Социальные цели, ценности, идеалы. Социальная трансформация. Социальные апологии и технологии. Пути социального прогресса. Проблемы войны и мира.	3
С3.3	Человек в системе социальных связей. Социальная философия и философская антропология: позиции отношения. Человек, индивид, личность. Социализация. Человек в мире и мир человека. Ценностная регуляция человеческой деятельности. Природа ценностей. Общество постмодерна. Ареалы экзистенции. Постановка проблемы смысла жизни в истории философии.	4
С3.4	Глобальные проблемы современности. Проблема войны, ядерной угрозы, новых видов оружия. Борьба с терроризмом как актуальная проблема человечества. Экологическая проблема. Демографическая проблема. Мировой порядок. Расстановка сил. Вызовы и ответы. Проблема сохранения человека как биологического вида (наркомания, алкоголизм, нарушение психики). Кризис духовности. Будущее цивилизации.	2
	Самостоятельная работа	**20**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Выполнение домашнего задания	12
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	5.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Спиркин А. Г. Философия : учебник для вузов / Спиркин А. Г. - 2-е изд. - М. : Гардарики, 2009. - 735 с. - (Disciplinae). - ISBN 978-5-8297-0098-0.
2. Философия : учеб. пособие / Архиереев Н. Л., Бушуева В. В., Волкова А. Н. [и др.] ; ред. Нехамкин В. А., Ивлев В. Ю. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 185 с. - Библиогр. в конце тем. - ISBN 978-5-7038-4664-3.
3. Философия : учебник для вузов / Миронов В. В., Васильев В. В., Гайденко П. П. [и др.] ; общ. ред. Миронов В. В. - М. : Норма, 2009. - 911 с. - ISBN 978-5-89123-875-6.
4. Ильин В. В., Лебедев С. А., Губман Б. Л. Введение в философию : учеб. пособие / Ильин В. В., Лебедев С. А., Губман Б. Л. ; ред. Лебедев С. А. - М. : Проспект, 2019. - 367 с. : рис. - Библиогр. в конце тем, с. 361-365. - ISBN 978-5-392-26901-3.
5. Ильин В. В. Философия : учебник для вузов / Ильин В. В. - М. : Академический проект, 1999. Ч. 1. - 1999. - 589 с. - ISBN 5-8291-0009-6.
6. Ильин В. В. Философия : учебник для вузов / Ильин В. В. - М. : Академический проект, 1999. Ч. 2. - 1999. - 384 с. - ISBN 5-8291-0010-X.

Дополнительные материалы

7. Аврелий Августин. Исповедь. Пётр Абеляр. История моих бедствий. – М.: Ренессанс, 1992.
8. Антология мировой философии: В 4т. Т.1.- М.: Мысль, 1980.
9. Аристотель. Соч.: В 4т. Т.1-4. - М.: Мысль, 1976-1983.
10. Барулин В.С. Социальная жизнь общества. – М.: Изд-во МГУ, 1987.
11. Бердяев Н.А. Философия свободы. Смысл творчества. – М.: Мысль, 1989.
12. Витгенштейн Л. Логико-философский трактат. – М.: Прогресс, 1958.
13. Гайденко П.П. Научная рациональность и философский разум. – М.: АСТ, 2003.
14. Гадамер И.Г. Истина и метод. – М.: Мысль, 1988.
15. Гегель Г.В.Ф. Энциклопедия философских наук. – М.: Мысль, 1974.
16. Гулыга А.В. Кант. – М.: Мол. Гвардия, 1977.
17. Декарт Р. Сочинения: В 2т. Т.1-2. – М.: Мысль, 1989.
18. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях, изречениях знаменитых философов. – М.: Мысль, 1976.
19. Доброхотов А.Л. Категория бытия в классической и западноевропейской философии. – М.: Мысль, 1986.
20. Зеньковский В.В. История русской философии: В 2т. Т.1.-2. – Л.: ЭГО, 1991.
21. Кант И. Сочинения: В 6т. Т.1-6. – М.: Мысль, 1963-1966.
22. Кун Т. Структура научных революций. - М.: АСТ, 2003.
23. Мамардашвили М.К. Классический и неклассические идеалы рациональности. – М.: Изд-во «Лабиринт», 1994.
24. Маркузе Г. Одномерный человек. – М.: Прогресс, 1994.
25. Основные проблемы философской теории. Пособие для подготовки к семинарским занятиям / под ред. В.А. Нехамкина, И.Р. Назаровой, С.А. Власова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
26. Планы семинарских занятий по курсу «Философия» для студентов / под ред. С.А. Власова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010.
27. Платон. Сочинения: В 4т. Т.1-4. – М.: Мысль, 1990-1994.
28. Рассел Б. История западной философии. – М.: Астрель, 1993.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание
- Работа на семинарах

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– OpenOffice
– LibreOffice
– ABBYY FineReader
– ABBYY Lingvo

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Философия»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 9

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	1	Работа на семинарах, Рубежные контроли, Работа на семинарах Домашнее задание Работа на семинарах Домашнее задание
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	1	Работа на семинарах, Рубежные контроли, Работа на семинарах Домашнее задание Работа на семинарах Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания работы на семинарах

5 баллов: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы семинарского занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

От 3 до 4 баллов: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

От 1 до 2 баллов: ставится студенту за не совсем правильный или неполный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре;

0 баллов: ставится студенту в случае его неготовности к ответу на семинаре.

Максимальная оценка за работу на семинарах в каждом из трех модулей дисциплины составляет 20 баллов, минимальный балл, который необходимо набрать студенту за этот вид активности в каждом модуле, – 12.

Критерии оценивания на рубежном контроле

Билеты рубежных контролей №1 и №2 состоят из девяти вопросов, восемь из которых – тестовые задания с вариантами ответов, девятый вопрос – без вариантов ответа.

За каждый правильный ответ на вопрос тестового задания студент получает 1 балл, в случае правильного ответа на девятый вопрос рубежного контроля студент получает еще 2 балла. Таким образом, максимальная оценка за рубежный контроль составляет 10 баллов, минимальный балл, который необходимо набрать студенту для того, чтобы рубежный контроль считался сданным, - 6 баллов.

Критерии оценивания домашнего задания

Целью выполнения домашнего задания является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения по дисциплине «Философия». Домашнее задание не должно носить чисто компилятивного характера и, помимо историко-обзорной части, с необходимостью предполагает проведение творческой самостоятельной работы.

Домашнее задание предполагает написание работы по истории философии или по одной из актуальных теоретических проблем дисциплины.

Домашнее задание оценивается следующим образом:

От 18 до 20 баллов: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование примененных аналитических методов; студент демонстрирует отличное знание современной литературы по заявленной проблеме, формулирует актуальность темы исследования, намечает перспективы ее дальнейшего изучения; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии;

От 15 до 17 баллов: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования, количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание домашнего задания указывает на наличие необходимых навыков аналитической работы студента в данной области; домашнее задание хорошо оформлено с наличием необходимой библиографии;

От 12 до 14 баллов: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление домашнего задания содержит небрежности;

0 баллов: тема представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление с элементами заметных отступлений от общих требований.

Критерии оценивания зачета (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)

Билет зачета включает два теоретических вопроса. Результат ответов на оба вопроса билета оценивается следующим образом:

От 85 до 100 баллов: аспирант глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 71 до 84 баллов: ответ аспиранта соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим аспирантом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 60 до 70 баллов: аспирант обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 59 баллов: аспирант имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; аспирант не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
6	1. История философии	Работа на семинарах	12/20
		Рубежный контроль №1	6/10
		ИТОГО:	**18/30**
11	2. Онтология и теория познания	Работа на семинарах	12/20
		Рубежный контроль №2	6/10
		ИТОГО:	**18/30**
17	3. Социальная философия и философская антропология	Работа на семинарах	12/20
		Домашнее задание	12/20
		ИТОГО:	**24/40**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах;
- перечень тем домашнего задания;
- комплекты заданий рубежных контролей;
- перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы).

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии	С именем какого античного философа связано зарождение концепции «объективный идеализм»?
основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии	Перечислите основные философские «досократические» школы Древней Греции.
закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	Назовите основоположников концепции «исторического материализма».

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей	Проанализируйте основные положения экзистенциальной философии.
выстраивать логику рассуждений и высказываний	Примените законы логики Аристотеля для обоснования концепции классической механики Ньютона.
использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции	Проанализируйте социокультурные предпосылки возникновения экзистенциализма.
понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах	Сравните «философию истории» Ф. Фукуямы и .Г.-В. Гегеля.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками самостоятельного критического мышления	Критически проанализируйте ключевые выводы А. Камю об абсурдности человеческой жизни. (А. Камю «Миф о Сизифе. Эссе об абсурде»).
навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Приведите пример ситуации, в которой Вы могли бы на практике применить этическое учение Канта (категорический императив).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Работа на семинарах	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3+	Примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3+	Комплекты билетов к рубежным контролям
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3+	Перечни тем домашнего задания
Зачет (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3+	Перечень вопросов к зачету

Примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах

Модуль 1

1. Продемонстрируйте на примерах отличие диалектики Сократа от софистики?
2. Каково значение интеллектуальной интуиции в философии Р. Декарта?
3. Раскройте содержание следующего высказывания И. Канта: «Две вещи наполняют душу всегда новым и все более сильным удивлением и благоговением, чем чаще и продолжительней мы размышляем о них, – это звездное небо надо мной и моральный закон во мне».
4. Каковы социокультурные предпосылки возникновения экзистенциализма?
5. Какие вы знаете функции социальной философии?
6. Сопоставьте психоаналитическую и экзистенциалистскую трактовки сущности человека.
7. В чем ошибка сторонников натуралистического подхода в аксиологии?
8. Каковы отличия формационного и цивилизационного подходов к методологии истории?
9. Какова роль Римского клуба в решении вопроса о перспективах развития человечества?
10. Проанализируйте основные проблемы современной философии науки и техники?
11. Продемонстрируйте эффективность межкультурного взаимодействия на основе данных этнологии т антропологии XX века.
12. С именем какого античного философа связано зарождение концепции «объективный идеализм»?

13. Перечислите основные философские «досократические» школы Древней Греции.

Модуль 2

1. На какой основе А.Тойнби создает теорию культурных циклов?
2. Объясните роль межкультурного взаимодействия при формировании цивилизаций в учении А. Тойнби.
3. Опишите роль глобализации в межкультурном взаимодействии.
4. Назовите основные понятия дефектологии.
5. Опишите сущность метода наглядного моделирования.
6. Перечислите основные формы добровольной (волонтерской) деятельности.
7. Проанализируйте основные положения экзистенциальной философии.
8. Примените законы логики Аристотеля для обоснования концепции классической механики Ньютона.
9. Проанализируйте социокультурные предпосылки возникновения экзистенциализма.
10. Проанализируйте учение Н. Бердяева о свободе к формированию толерантного отношения к межкультурному разнообразию общества.
11. Проанализируйте основные идеи русского космизма применительно к формированию толерантного отношения к межкультурному взаимодействию.
12. Проанализируйте учение Платона об идеальном государстве с точки зрения воспитания молодежи.
13. Проанализируйте учение о личности Боэция с точки зрения идеи толерантности.

Модуль 3

1. Продемонстрируйте на примерах актуальность гуманистических идей в наше время.
2. Критически проанализируйте ключевые выводы А. Камю об абсурдности человеческрй жизни. (А. Камю «Миф о Сизифе. Эссе об абсурде»).
3. Продемонстрируйте эффективность межкультурного взаимодействия на основе данных этнологии т антропологии XX века.
4. Опишите возможность использования отношения «познавательная способность – свобода воли» (Р.Декарт) для формирования толерантного отношении к лицам, которые обладают дефектологическими особенностями.
5. Примените знаменитую «иронию» Сократа для разрешения конфликтной ситуации.
6. Назовите «категории рассудка» по Канту.
7. Назовите основоположников концепции «исторического материализма».
8. Продемонстрируйте применение «категорий» Аристотеля к анализу информации.
9. Проанализируйте смену общественно-исторических формаций с точки зрения исторического материализма.
10. Сравните «философию истории» Ф. Фукуямы и .Г.-В. Гегеля.
11. Выберите актуальные принципы вопспитания молодежи из учения Платона.

Комплект билетов к рубежному контролю №1

Билет №1

1. Учение о силлогизме было разработано:

a) Пифагором
b) Демокритом
c) Аристотелем
d) Протагором

2. Какая из перечисленных школ не относится к первому периоду развития античной философии:

a) элейская школа
b) школа атомизма
c) милетская школа
d) софистика

3. Философия в Греции начинается с рассмотрения проблем:

a) антропологии
b) физики
c) этики
d) политики

4. Основоположником идеализма является:

a) Демокрит
b) Аристотель
c) Платон
d) Гераклит

5. Работа «По ту сторону добра и зла» была написана:

a) В. Соловьевым
b) К. Марксом
c) Ф. Ницше
d) Г. Гегелем

6. Какое количество основных общественно-экономических формаций выделял К. Маркс?

a) 2
b) 3
c) 4
d) 5

7. Сторонником индуктивного идеала научного познания не является:

a) Дж. Локк
b) Г. Лейбниц
c) Ф. Бэкон
d) Т. Гоббс

8. Кто из перечисленных философов не был выслан из России в 1922 г.:

a) П. Сорокин
b) Н. Бердяев
c) И. Ильин
d) П. Флоренский

9. Дайте определение понятию схоластики, назовите ее представителей, укажите хронологические рамки.

Билет №2

1. Наставником Александра Македонского был:

a) Сократ
b) Платон
c) Аристотель
d) Сенека

2. Теория атомизма разрабатывалась:

a) Демокритом
b) Платоном
c) Протагором
d) Диогеном

3. К натурфилософскому периоду развития античной философии не относится:

a) элейская школа
b) школа атомизма
c) милетская школа
d) школа Древней Стои

4. Представители какой философской школы были профессиональными ораторами:

a) милетской школы
b) элейской школы
c) школы киников
d) школы софистов

5. Спор эмпиризма и рационализма в новоевропейской философии носит:

a) антропологический характер
b) онтологический характер
c) методологический характер
d) этический характер

6. К числу представителей философии славянофильства не относится:

a) К. Аксаков
b) Ю. Самарин
c) И. Киреевский
d) относятся все перечисленные

7. Согласно Ф. Бэкону, некритическое восприятие авторитетных теорий прошлого лежит в основе:

a) идолов рода
b) идолов пещеры
c) идолов рынка
d) идолов театра

8. Представителем религиозного экзистенциализма не является:

a) С. Кьеркегор
b) А. Камю
c) К. Ясперс
d) Г. Марсель

9. В чем отличие морального и легального поступков, согласно этике И. Канта?

Билет №3

1. Кто из перечисленных философов не оставил после себя сочинений:

a) Пифагор
b) Платон
c) Сократ
d) Аристотель

2. К числу «дианоэтических» добродетелей, согласно Аристотелю, не относится:

a) мудрость
b) рассудительность
c) мужество
d) ни одна из перечисленных

3. Антропологический поворот в античной философии был осуществлен:

a) Аристотелем
b) софистами
c) стоиками
d) киниками

4. Наиболее известным представителем западной (латинской) патристики является:

a) Василий Великий
b) Григорий Богослов
c) Фома Аквинский
d) Аврелий Августин

5. Согласно теории К. Маркса, базисом общества является:
a) социальная сфера
b) политика
c) экономика
d) культура

6. Принцип индукции через элиминацию был разработан:
a) Ф. Бэконом
b) Г. Гегелем
c) Р. Декартом
d) И. Кантом

7. Формула «Мыслю, следовательно, существую» принадлежит
a) К. Марксу
b) И. Канту
c) Ф. Ницше
d) Р. Декарту

8. Понятие априорного знания разрабатывал:
а) Ф. Бэкон
б) Р. Декарт
в) И. Кант
г) Г. Гегель

9. Какую классификацию наук предложил Аристотель?

Комплект билетов к рубежному контролю №2

Билет №1

1. Идея «сменяемости» форм познания, в соответствии с которой теологию вытесняет метафизика, ее, в свою очередь, делает излишней наука, была сформулирована:
a) К. Поппером
b) О. Контом
c) Р. Декартом
d) Р. Карнапом

2. Концепция эпистемологического анархизма была предложена:
a) П. Фейерабендом
b) А. Пуанкаре
c) К. Поппером
d) О. Контом

3. К критериям демаркации науки, разработанным в рамках постпозитивизма, не относится:
a) фальсифицируемость
b) верифицируемость
c) соответствие парадигме
d) относится все перечисленное

4. Что, согласно Р. Декарту, лежит в основании дедукции:
a) индукции
b) аналогия
c) редукция
d) интуиция

5. Понятие научно-исследовательской программы разрабатывалось:

a) Б. Латуром
b) К Поппером
c) И. Лакатосом
d) Т. Куном
6. Родоначальником конвенционализма в философии науки можно считать:
a) А. Пуанкаре
b) К. Поппера
c) О. Конта
d) Р. Авенариуса
7. Понятие индукции через элиминацию ввел:
a) Дж. Локк
b) Г. Лейбниц
c) Р. Декарт
d) Ф. Бэкон
8. Феноменологическая философия науки разрабатывалась:
a) М. Фуко
b) Э. Гуссерлем
c) Г. Риккертом
d) В. Дильтеем
9. Как называется концепция истины, определяющая ее как соответствие представлений или утверждений объективной действительности?

Билет №2

1. Согласно теории К. Маркса, не является классовым:
a) первобытное общество
b) рабовладельческое
c) феодальное
d) являются все перечисленные
2. Раздел философии, изучающий ценностные основания бытия человека в мире, называется:
a) гносеология
b) онтология
c) аксиология
d) эпистемология
3. Сторонником плюрально-циклического подхода к истории не является:
a) О. Шпенглер
b) А. Тойнби
c) Н. Данилевский
d) являются все перечисленные
4. Рассмотрение сущности человека в качестве совокупности общественных отношений было предложено:
a) З. Фрейдом
b) Ф. Ницше
c) К. Марксом
d) И. Кантом
5. Укажите вид духовного производства в области эстетического освоения мира:
a) мораль
b) искусство
c) религия
d) философия
6. Основателем философской антропологии является:
a) М. Шелер

b) В. Дильтей
c) М. Бубер
d) Э. Кассирер

7. Сенситивный, идеациональный и идеалистический типы культуры в качестве основных были заявлены:

a) М. Вебером
b) О. Шпенглером
c) А. Тойнби
d) П. Сорокиным

8. Понятие общественно-экономической формации было разработано:

a) Г. Риккертом
b) К. Марксом
c) Л. Фейербахом
d) Г. Гегелем

9. Дайте определение понятию гражданского общества.

Билет №3

1. Гносеологическая функция философии состоит в том, что...

a) философия накапливает, обобщает и транслирует новое знание
b) прогнозирует общее направление развития общества
c) помогает человеку понять смысл своей жизни
d) способствует приобщению человека к культурным ценностям

2. Согласно марксизму, основной вопрос философии состоит в:

a) поиске смысла жизни
b) изучении соотношения природного и социального миров
c) определении отношения сознания к материи
d) поиске движущих сил развития общества

3. Агностицизм – это:

a) недоверие чувственному опыту
b) отрицание рациональных путей познания мира
c) учение, отрицающее познаваемость сущности объективного мира
d) учение, постулирующее наличие потусторонних сил

4. Основным принципом античной философии был:

a) антропоцентризм
b) космоцентризм
c) сциентизм
d) теоцентризм

5. Возникновении онтологии как самостоятельного раздела философского знания об общих вопросах бытия связывают со школой

a) софистов
b) элейцев
c) пифагорейцев
d) эпикурейцев

6. Впервые ввел понятие «философия» и назвал себя «философом»

a) Сократ
b) Пифагор
c) Аристотель
d) Диоген

7. Буддизм считает человека существом

a) творческим
b) познающим
c) играющим

d) страдающим
8. Рациональная составляющая любого типа мировоззрения называется:
a) картиной мира
b) гипотезой
c) теорией
d) парадигмой
9. Каков предмет этики как раздела философии?

Перечень тем домашнего задания

1. Объясните влияние софизмов на становление логики.
2. Апология Сократа.
3. Платонизм: история и современность.
4. Абсолютный скептицизм Секста Эмпирика.
5. Образ государственного мужа в философии Марка Аврелия.
6. Единое – Ум – Душа Плотина и идея Святой Троицы в христианстве.
7. Стоицизм и христианство.
8. Особенности научной рациональности в Средние века (схоластика и магия).
9. Арабская средневековая наука (Ибн-Сина, Ибн-Рушд).
10. Проблема «судьбы» и «свободы» воли (по работе «Исповедь» Августина).
11. Проблема Бога и мира в средневековой философии.
12. Схоластические доказательства бытия Бога и их актуальность в наши дни.
13. Представление о счастье человека в эпоху Возрождения.
14. Диалектический метод познания Н. Кузанского, Дж. Бруно.
15. Культ художника-творца в эпоху Возрождения.
16. Место немецкого классического идеализма в истории западной философии.
17. Проблема долга и свободы в этике И. Канта.
18. Эстетические идеи И. Канта.
19. Философия абсолютного идеализма Г. Гегеля.
20. Г. Гегель о государстве и праве.
21. Неопозитивизм. Проблема языка науки и философии.
22. Основные парадигмы развития общества в западной философии XX века.
23. Философия техники М. Хайдеггера.
24. Постмодернизм и научная картина мира.
25. Философия абсурда А. Камю.
26. Проблема свободы в философии Ж.П. Сартра.
27. Постмодернизм и состояние «постсовременности» в философии Д. Харви.
28. «Эпистема» как проблемное культурное поле философии М. Фуко.
29. Актуальность идейного противостояния западников и славянофилов в наше время.
30. Влияние философских идей Ф.М. Достоевского на философию XX века.
31. Философия свободы Н.А. Бердяева.
32. Русский космизм и история отечественной космонавтики.
33. Происхождение сознания: основные парадигмы.
34. Варианты решения психофизической проблемы: дуализм, физикализм, функционализм.
35. Проблема искусственного интеллекта в современной философии сознания.
36. Эволюционная эпистемология как естественнонаучный вариант теории познания.
37. Платонизм и его роль в науке XX-XXI веков.
38. Радикальный конструктивизм в современной теории познания.
39. Эволюционные модели развития научного знания.

40. Рационализм и эмпиризм как программы обоснования научного знания.
41. Научная истина и её критерии.
42. Постпозитивистская философия науки: основные направления и идеи.
43. Концепции развития общества с точки зрения синергетики.
44. Древневосточная философия о природе человека (конфуцианство, даосизм, буддизм).
45. Антропологическая концепция М. Шелера.
46. Христианская антропология (П.Т. де Шарден, К. Ясперс и др.).
47. И. Хёйзинга о природе игры и её статусе в формировании человека.
48. Человек и человечество в зеркале природной эволюции по К. Лоренцу.
49. Парадоксы ценностного измерения бытия.
50. Аксиология потребностей в контексте нравственно-правового регулирования.
51. Ценности и оценки в их моральной, правовой и экономической обусловленности.
52. Эстетические чувства и вкус как проявление аксиологического мышления.
53. Контуры будущего: предвидение, прогнозирование, футурология.
54. Противоречивый характер глобализации.
55. Становление инженерной деятельности в период информационной революции XX –XXI вв.
56. Технические знания и научные революции. Роль технических знаний в современном научном развитии.
57. Классическая инженерная деятельность и системотехника.
58. Проблема оценки социальных и экологических последствий использования современной техники.
59. Ментальность научного сообщества как стимул и препятствие в развитии современной науки.
60. Сциентизм и антисциентизм как типы мировоззренческой ориентации ученых в современном мире.

Перечень вопросов к зачету

(для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы)

1. Предмет философии: этапы его эволюции.
2. История философии как дисциплина.
3. Философская картина мира. Ее соотношение с научной и религиозной.
4. Онтологические аспекты философского знания.
5. Бытие и его атрибуты.
6. Гносеология как раздел философского знания.
7. Логика как философская дисциплина.
8. Социальная философия: основные проблемы и течения.
9. Философские учения об обществе.
10. Философия истории−раздел философской мысли.
11. Роль личности в истории: плюрализм решений проблемы.
12. Формационный и цивилизационный подходы к периодизации истории: философские основания.
13. Философская трактовка социального прогресса и регресса.
14. Этика и современность: основные проблемы, идеи.
15. Философская антропология: актуальные проблемы исследования.
16. Философское понимание человека, личности.
17. Аксиология: актуальные проблемы исследования.

18. Ценностный мир человека, варианты классификации ценностей.
19. Философия науки: ее возникновение и круг проблем.
20. Методы научного и философского познания.
21. Понятие «закон» в науке и философии.
22. Проблема соотношения сциентизма и антисциентизма.
23. Философия техники: возникновение, проблемы исследования.
24. Глобальные проблемы современности (глобалистика).
25. Философские концепции будущего человеческой цивилизации (футурология).
26. Учение о сознании в философии.
27. Проблема соотношения бытия и сознания в рамках философской мысли.
28. Исторические этапы развития философии: краткая характеристика.
29. Античная философия: основные школы.
30. Милетская и пифагорейская школы античной философии.
31. Средневековая философия: этапы развития, основные идеи.
32. Патристика и схоластика – направления средневековой философии.
33. Гуманистическая философия эпохи Возрождения.
34. Философия Нового времени.
35. Философия эпохи Просвещения: представители и идеи.
36. Немецкая классическая философия: мыслители и концепции.
37. Философия И. Канта: основные идеи.
38. Философия Г. Гегеля. Законы диалектики.
39. Философские идеи XIX в.
40. Философские идеи марксизма.
41. Философия первого позитивизма (О. Конт).
42. Методы гуманитарных наук в трактовке Баденской школы неокантианцев (В.Виндельбанд, Г. Риккерт).
43. Основные течения современной Западной философии.
44. Экзистенциализм –направление философской мысли XX в.
45. Проблема человека в западной философии XX в.
46. Постмодернизм: проблемы и решения.
47. Теория «столкновения цивилизаций» С. Хантингтона: философская интерпретация.
48. Отечественная философия XIX в.: представители и идеи.
49. Отечественная философия XX в.: базовые концепции.
50. Отечественная философия XIX−XX вв. о проблеме места России в становлении цивилизации.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются работа на семинарах, рубежные контроли и домашнее задание.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы глубокого машинного обучения»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 19

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..21

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
	Профессиональные компетенции
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: методы машинного обучения и ИИ

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Прикладные задачи ИИ;
- Междисциплинарный курсовой проект;
- Компьютерное зрение;
- Обработка естественного языка;
- Анализ текстовых данных;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа (243 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**			
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**		
		1	**2**	**3**
Объем дисциплины	324	144	108	72
Аудиторная работа*	**119**	**68**	**51**	**0**
Лекции (Л)	51	34	17	0
Семинары (С)	34	17	17	0
Лабораторные работы (ЛР)	34	17	17	0
Самостоятельная работа (СР)	**205**	**76**	**57**	**72**
Проработка учебного материала лекций	6.25	4.25	2	0
Подготовка к семинарам	4	2	2	0
Подготовка к лабораторным работам	16	8	8	0
Подготовка к экзамену	30	30	0	0
Подготовка к рубежному контролю	12	6	6	0
Выполнение курсовой работы	72	0	0	72
Другие виды самостоятельной работы	64.75	25.75	39	0
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**	**Распределенный экзамен**	**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Введение в нейронные сети	18	10	12	24	ОПК-8, ПК-8, ПК-9	9	Рубежный контроль	**21/35**
								ИТОГО:	**21/35**
2	Классические алгоритмы нейронных сетей	16	7	5	22	ОПК-8, ПК-8, ПК-9	17	Рубежный контроль	**21/35**
								ИТОГО:	**21/35**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**
2 семестр									
4	Методы глубокого обучения	8	10	12	30	ОПК-8, ПК-8, ПК-9	9	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
5	Продвинутые методы глубокого обучения	9	7	5	27	ОПК-8, ПК-8, ПК-9	17	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**17**	**57**	-	-	-	**60/100**
3 семестр									
6	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Введение в нейронные сети**	
	Лекции	18
1.1	Нейрофизиологические основы теории нейронных сетей и мозга.	2
1.2	Краткий исторический очерк развития теории искусственных нейронных сетей, машинного обучения и «Искусственного Интеллекта».	2
1.3	Принцип работы персептрона. Математические основы ТНС.	4
1.4	Оптимизация нейронных сетей (с ограничениями и без)	4
1.5	Функции активации и функции ошибки.	2
1.6	Обучение с учителем. Многослойный персептрон.	2
1.7	Задачи аппроксимации и классификации.	2
	Семинары	10
С1.1	Обучение нейронных сетей с учителем, без учителя и с подкреплением.	2
С1.2	Структура персептрона, функция активации. Обратное распространение ошибки.	2
С1.3	Унимодальные и полимодальные функции. Постановка задачи оптимизации. Градиентные методы оптимизации. Стохастический градиент. Алгоритм Нестерова. Адаптивные градиентные методы.	2
С1.4	Функции активации: сигмоида, гиперболический тангенс, ReLu, SoftMax. Функции ошибки: разность, дивергенция Кульбака-Лейблера, перекрестная энтропия.	2
С1.5	Многослойный персептрон.	2
	Лабораторные работы	12
ЛР1.1	Изучение инструментария для работы с нейронными сетями	2
ЛР1.2	Проектирование персептрона	6
ЛР1.3	Прогнозирование на базе нейронных сетей	4
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	11.5
2	**Классические алгоритмы нейронных сетей**	
	Лекции	16
2.1	Полносвязные нейронные сети. Общая схема пайплайна обучения на PyTorch	2
2.2	Сверточные нейронные сети. Свёртка. Архитектуры сверточных нейронных сетей: LeNet, AlexNet, VGG, GoogLeNet, ResNet и т.д.	4
2.3	Регуляризация и нормализация	2
2.4	Рекуррентные нейронные сети	4
2.5	Самоорганизующиеся нейронные сети	4
	Семинары	7
С2.1	Реализация сверточного слоя	3
С2.2	Распознавание рукописных чисел свёрточной нейросетью	4
	Лабораторные работы	5

ЛР2.1	Реализация нейросети на PyTorch, практика тренировки и визуализации предсказаний модели	5
	Самостоятельная работа	22
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	14.25
3	**Экзамен**	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30
4	Методы глубокого обучение	
	Лекции	8
4.1	Нейронные сети адаптивной резонансной теории	2
4.2	Глубокое обучение с подкреплением	4
4.3	Трансформеры	2
	Семинары	10
С4.1	Проблемы затухающих и взрывных градиентов. Стратегии градиентного спуска. Пакетная нормализация и многоклассовая модель на основе полнопакетного градиентного спуска. Многоклассовая модель на основе стохастического градиентного спуска	2
С4.2	TensorFlow, Keras, Caffee, PyTorch – структура и функции. Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU).	3
С4.3	Базовая постановка задачи обучения с подкреплением	2
С4.4	Простой алгоритм обучения с подкреплением для игры крестики-нолики	3
	Лабораторные работы	12
ЛР4.1	Реализация word2vec на PyTorch на маленьком наборе данных	4
ЛР4.2	Исследование модели трансформера для решения задачи для работы с текстовыми данными	4
ЛР4.3	Разработка алгоритма обучения с подкреплением для игры крестики-нолики	4
	Самостоятельная работа	30
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР4.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР4.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.5	Другие виды самостоятельной работы	18.75
5	**Продвинутые методы глубокого обучения**	
	Лекции	9
5.1	Графовые нейронные сети	3
5.2	Рекомендательные системы на основе ограниченных машин Больцмана	2
5.3	Генеративно-состязательные сети	2
5.4	Кластеризация временных рядов	2
	Семинары	7

С5.1	Обнаружение признаков с помощью глубоких сетей доверия	4
С5.2	Кластеризация временных рядов	3
	Лабораторные работы	5
ЛР5.1	Кластеризация временных рядов по методу k-Shape применительно к набору ECGFiveDays	5
	Самостоятельная работа	27
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР5.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР5.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР5.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР5.5	Другие виды самостоятельной работы	20.25
6	Курсовая работа	72
СР6.1	Выполнение курсовой работы	72

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Бурков А. Инженерия машинного обучения / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 306 с.: ил
2. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил.
3. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.
4. Нейронные сети: история развития теории : учеб. пособие для вузов / общ. ред. Галушкин А. И., Цыпкин Я. З. - Стереотипное изд., перепеч. с изд. 2001 г. - М. : Альянс, 2015. - 839 с. : ил. - Библиогр. в конце ст., с. 826-835. - Общ. ред. Галушкин А. И., Цыпкин Я. З. указаны как авторы на обл. - ISBN 978-5-91872-067-7.
5. Сидняев Н. И., Храпов П. В. Нейросети и нейроматематика : учеб. пособие / Сидняев Н. И., Храпов П. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4362-8.
6. https://stepik.org/course/50352/promo?search=1482157210
7. https://github.com/hse-ds/iad-deep-learning/tree/master/2020?roistat_visit=4348971
8. https://dlcourse.ai/?roistat_visit=4348971

Дополнительные материалы

1. Крон Джон, Бейлевельд Грант, Аглаэ Бассенс. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. — СПб.: Питер, 2020. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
2. Барский А. Б. Логические нейронные сети : учеб. пособие / Барский А. Б. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 351 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 350-351. - ISBN 978-5-9556-0094-9. - ISBN 978-5-94774-646-4.
3. Ручкин В. Н., Костров Б. В., Свирина А. Г. Системы искусственного интеллекта. Нейросети и нейрокомпьютеры : учебник для вузов / Ручкин В. Н., Костров Б. В., Свирина А. Г. - М. : КУРС, 2018. - 282 с. : рис. - Библиогр.: с. 275-276. - ISBN 978-5-906818-42-3.
4. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с. - ISBN 5-8459-0890-6
5. Tieleman, Tijmen, and Geoffrey Hinton. "Lecture 6.5-rmsprop: Divide the gradient by a running average of its recent magnitude."COURSERA: Neural Networks for Machine Learning 4 (2012): 2.
6. LeCun, Yann A., et al. "Efficient backprop."Neural networks: Tricks of the trade. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 9-48.
7. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский . - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с.
8. Круглов Владимир Васильевич, Борисов Вадим Владимирович Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — 1-е. — М.: Горячая линия - Телеком, 2001. — С. 382. — ISBN 5-93517-031-O
9. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика = Neural Computing. Theory and Practice. — М.: Мир, 1992. — 240 с. — ISBN 5-03-002115-9
10. Л.Н. Ясницкий Введение в искусственный интеллект. — 1-е. — Издательский центр "Академия", 2005. — С. 176. — ISBN 5-7695-1958-4
11. Станислав Осовский Нейронные сети для обработки информации = Sieci neuronowe do przetwarzania informacji (польск.) / Перевод И. Д. Рудинского. — М.: Финансы и статистика, 2004. — С. 344. — 3000 экз. — ISBN 5-279-02567-4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре три модуля (включая экзамен). Во втором семестре два модуля. В третьем семестре выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, в третьем семестре выполнение курсовой работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений

дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме распределенного экзамена. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– PyTorch, Tensorflow, Keras

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://otus.ru/lessons/ml-bigdata/
– https://azure.microsoft.com/
– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных

– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту
– http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets.html – набор обучающих выборок на самые разные тематики.
– http://apsheronsk.bozo.ru/Neural/Neural1.htm – страница со ссылками на небольшие уроки по искусственным нейросетям. Присутствуют исходные коды готовых нейросетей (код прокомментирован).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы глубокого машинного обучения»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....14

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	1,2,3,4,5,6	-рубежный контроль -экзамен -распределенный экзамен - курсовая работа
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного	1,2,3,4,5,6	-рубежный контроль -экзамен -распределенный экзамен - курсовая работа

1	2	3	4
	интеллекта на основе искусственных нейронных сетей		
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1,2,3,4,5,6	-рубежный контроль -экзамен -распределенный экзамен - курсовая работа

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежного контроля №3 студент также должен выполнить и оформить домашнее задания соответствующего модуля.

Критерии оценивания остаточных знаний

В задании при проверке остаточных знаний имеются два теоретических, которые каждый их них оценивается по шкале:

от 9 до 10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос билета;

от 7 до 8 баллов: студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии;

6 баллов: в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;

от 0 до 5 баллов: студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил

на него вообще; задача решена неверно, для решения использованы неправильные расчетные зависимости или решение отсутствует совсем.

Оценка за контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, 20 баллов. Если суммарная оценка за ответы составила менее 12 баллов, то контроль считается несданным.

Знания оцениваются путем суммирования баллов за каждое задание.

Критерии оценивания выполнения курсовой работы

Степень выполнения курсового проекта оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %:

- студент спроектировал и реализовал программный продукт в полном соответствии с техническим заданием. Студент обеспечил высокую технологичность и универсальность программного продукта.
- студент провел оценочное тестирование программного продукта.
- студент оформил качественную документацию. В частности, обеспечил выполнение требований полноты и точности технического задания, расчетно-пояснительной записки и руководства пользователя.
- студент подготовил доклад (презентацию) к защите курсовой работы на 3-5 минут.

от 50 до 75 %: студент завершил разработку основных компонентов, спроектировал и реализовал вспомогательные и дополнительные модули программного продукта. В частности, получены диаграммы и схемы для всех видов компонентов: интерфейсных, обрабатывающих и данных. Студент разработал тесты для проверки компонентов и провел их тестирование. Студент оформил часть расчетно-пояснительной записки, связанную с проектированием и реализацией вспомогательных компонентов.

от 25 до 50 %: студент разработал структуру программного продукта, выполнил логическое и физическое проектирование основных компонентов, а также их кодирование, тестирование и отладку. В частности, разработал структурную схему программного продукта, ряд диаграмм и схем отдельных компонентов в соответствии с выбранной технологией, а также разработал тесты с учетом специфики программного продукта и др. Студент оформил конструкторскую и технологическую части расчетно-пояснительной записки, связанную с проектированием и реализацией ядра программного продукта.

от 0 до 25 %: студент выполнил постановку задачи на курсовую работу, разработал техническое задание на программный продукт, обосновал подход к разработке программного продукта, выполнил декомпозицию предметной области, выбрал методы решения поставленной задачи и др. Студент оформляет техническое задание и исследовательскую часть расчетно-пояснительной записки.

Критерии оценивания курсовой работы

Оценивается качество проекта и качество реализации программного продукта в соответствии с техническим заданием, а также оформление технического задания, расчетно-пояснительной записки и руководства пользователя. Оценивание проводится следующим образом:

- Реализация рабочей версии программы:

от 20 до 30 баллов: студент спроектировал и реализовал программный продукт в соответствии с техническим заданием. В частности, выполнил все требования, предъявляемые к функционалу программного продукта, временным характеристикам, организации входных и выходных данных и др.

от 5 до 10 баллов: студент обеспечил высокую технологичность программного продукта. В частности, качественно проработал модель, обеспечил высокую степень независимости модулей, высокую степень повторного использования кодов и др.
от 5 до 10 баллов: студент обеспечил высокую универсальность программного продукта. В частности, реализовал большое количество дополнительных функций, обеспечил широкие возможности при определении исходных данных и др.

- Оформление документации:
от 20 до 30 баллов: студент оформил документацию в соответствии с требованиями ГОСТ, ЕСКД и ЕСПД. В частности, оценивается выполнение требований, предъявляемых к объему и оформлению представленной документации.
от 11 до 19 баллов: студент обеспечил полноту представления информации при оформлении документации. Оценивается наличие основных разделов и степень их информативности.
от 5 до 10 баллов: студент обеспечил точность представленной информации (формулировок и др.) при оформлении документации. Оценивается однозначность формулировок и последовательность представления информации.
- Защита курсовой работы:
от 11 до 20 баллов: студент представил доклад (презентацию). Оценивается полнота и последовательность изложения полученных результатов по основным этапам (исследование, проектирование и реализация).
от 6 до 10 баллов: студент ответил на вопросы. Оценивается лаконичность ответов (краткость и ясность изложения мыслей).
* *От 0 до 59 баллов:* Студент не реализовал программный продукт в соответствии с техническим заданием и/или не разработал необходимые спецификации (в этом случае студент не допускается к защите).

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Введение в нейронные сети	Рубежный контроль	**21/35**
		ИТОГО:	**21/35**
17	2. Классические алгоритмы нейронных сетей	Рубежный контроль	**21/35**
		ИТОГО:	**21/35**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
9	4. Методы глубокого обучения	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
17	5. Продвинутые методы глубокого обучения	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**
3 семестр			
	6. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах;
- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
- комплекты заданий рубежных контролей;
- макет типового задания на курсовую работу и перечень типовых вопросов для защиты.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Обучение нейронных сетей с учителем, без учителя и с подкреплением.
методы решения базовых вычислительных задач	Структура персептрона, функция активации.
методы оценки эффективности алгоритмов	Стратегии градиентного спуска.
базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей	
функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей	Принцип работы персептрона. Математические основы ТНС.
принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных	Полносвязные нейронные сети Самоорганизующиеся нейронные сети
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Разведочный анализ данных
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	понятие однослойных сетей прямого распространения Уровни представления знаний
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Чем отличается обучение «без учителя» от обучения «с учителем» и «обучения с подкреплением»?

методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Какова будет длина выхода для одномерного временного ряда длиной L в случае использования фильтра размера F?
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Пусть имеется функция XOR, в которой две точки (0,0), (1,1) принадлежат к одному классу, а две другие точки (1,0), (0,1) к другому. Покажите, как разделить два эти класса используя функцию активации ReLu.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Рассмотрим функцию потерь Loss = -2y*log10x+x^2. Реализуйте простой алгоритм наискорейшего спуска для графического построения координат по мере их изменения до оптимального значения.
проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения	Покажите, каким образом можно объединить сверточную нейронную сеть с идеями коллаборативной фильтрации для создания коллаборативно-рекомендательной системы, ориентированной на содержание.
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Предложите рекомендации относительно предварительного обучения входного и выходного слоев в подходе для машинного перевода с применением обучения «последовательность в последовательность».
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	Воспроизведите вывод AdaBoost (см. лекции Воронцова), но без нормировки весов объектов и в предположении возможности отказов от классификации у базовых алгоритмов. Объясните, какой смысл имеет сумма весов объектов до обновления весов. Получите готовое описание алгоритма, и выясните, при каких условиях в шаге выбора нового базового алгоритма выражение будет переходить в $b(x)$ = arg min$N$ (функционал N определяется, как и ранее, как сумма весов объектов, относимых алгоритмом b к неправильному классу). Не забывайте, что семейство алгоритмов может быть несимметричным - например только решающие пни вида $a(x) = sign(x_i \geq t)$, без пней $a(x) = sign(x_i > t)$. Как поз-

	волит модифицировать шаг выбора алгоритма симметричность семейства базовых алгоритмов?
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Может ли в методе k ближайших соседей при $k = 2$ получиться лучший результат, чем при $k = 1$? Отказы от классификации тоже считать ошибками.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Выведите алгоритм обратного распространения ошибки для случая произвольной функции потерь.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Покажите асимптотическую эквивалентность энтропийного и статистического критериев информативности.
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Опишите цикл моделирования данных и его этапы.
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Опишите последовательность операций технологического процесса определения, подготовки и анализа данных
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Спроектируйте нейронную сеть для распознавания изображения букв рукописного текста.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU).

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Реализуйте самоорганизующуюся карту Кохонена с помощью прямоугольной и гексагональной решеток.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Курсовая работа	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС	Макет типового задания на курсовую работу, перечень типовых вопросов для защиты
Экзамен	Средство проверки освоения уровней «знать» компетенций ФГОС	Перечень экзаменационных вопросов и макет экзаменационного билета
Лабораторная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Перечень вопросов для защиты лабораторных работ

Перечень вопросов для рубежного контроля

Комплект билетов к письменному контролю № 1

Билет № 1

1. Объяснить понятия «обучение с учителем», «обучение без учителя», «обучение с подкреплением».
2. Описать работу однослойного и многослойного персептрона с различными функциями активации.

Билет № 2

1. Объяснить работу радиально-базисных функций. В каких случаях следует использовать RBF.
2. Описать работу машины опорных векторов (SVM) для задач классификации и распознавания образов.

Билет № 3

1. Описать и объяснить работу сетей Хопфилда.
2. Описать и объяснить работу ограниченной машины Больцмана (RBM).

Комплект билетов к письменному контролю № 2

Билет № 1

1. Привести формулы оптимизации для изменения весовых коэффициентов на основе стохастического градиента (Adagrad, RMSprop, Adadelta, Adam) и объяснить их работу.
2. Объяснить работу сверточной нейронной сети при наличии слоев свертки и субдискретизации.

Билет № 2

1. Объяснить использование методов регуляризации на основе штрафных функций.
2. Использование ансамблевых методов на основе беггинга и бустинга.

Билет № 3
1. Бутстрэппинг и обучение с подкреплением.
2. Использование метода актора-критика в глубоких нейронных сетях обучения с подкреплением.

Комплект билетов к письменному контролю № 3

Билет № 1
1. Сегментация изображений. Полносверточные сети (FCN).
2. Сеть адаптивно резонансной теории

Билет № 2
1. Пакетная нормализация и многоклассовая модель на основе полнопакетного градиентного спуска.
2. Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU).

Билет № 3
1. Базовая постановка задачи обучения с подкреплением
2. Трансформеры

Комплект билетов к письменному контролю № 4

Билет № 1
1. Графовая нейронная сеть
2. Кластеризация временных рядов

Билет № 2
1. Рекомендательные системы на основе ограниченных машин Больцмана
2. Кластеризация временных рядов по методу k-Shape

Билет № 3
1. Генеративно-состязательные сети
2. Нейронные машины Тьюринга

Перечень вопросов к экзамену

1. Теория нейронных сетей и мозга.
2. История развития нейронных сетей, машинного обучения и «искусственного интеллекта».
3. Принцип работы персептрона.
4. Математические основы ТНС.
5. Унимодальные и полимодальные функции.
6. Функция Лагранжа и теорема Куна-Таккера. Регуляризация и штрафные функции.
7. Функции активации: сигмоида, гиперболический тангенс, ReLu, SoftMax.
8. Обучение с учителем. Многослойный персептрон.
9. Задачи аппроксимации и классификации. Радиально базисные сети (RBF). Машины опорных векторов (SVM). Самоорганизующиеся искусственные нейронные сети.

10. Машины Больцмана и Гельмгольца. Рекуррентные и динамические сети. Сети Хопфилда. Сеть Хемминга.
11. Многоагентный подход к построению интеллектуальных систем.
12. Глубокие нейронные сети. Стратегия глубоких нейронных сетей.
13. Операция свертки. Фильтры изображений. Компоненты сверточных нейронных сетей. Обратное распространение ошибки через сверточный слой. Обратное распространение ошибки через слои субдискретизации.
14. Разделение весов посредством свертки. Трансляционная эквивариантность. DropOut и регуляризация. MNIST и его использование. Применение CNN для решения реальных задач.
15. TensorFlow, Keras, Caffee, PyTorch – структура и функции. Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU).
16. Векторные модели. Технология Word2Vec. Модели скип-грамм. Реализация в TensorFlow. Библиотека GlaVe.
17. Структура рекуррентных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки во времени (BPTT). Затухающие и взрывные градиенты. LSTM, GRU. Двунаправленные RNN. BERT.
18. Распределение Больцмана. Байесовский вывод. Семплирование методом Монте-Карло по схеме марковских цепей. Ограниченные машины Больцмана (RBM). Обучение RBM.
19. Структура автоенкодеров. Обучение признакам с помощью автоенкодеров. Дивергенция Кульбака-Лейблера. Разреженный автоенкодер.
20. Сегментация изображений. Полносверточные сети (FCN). Семантическая сегментация. Сети классификации и локализации изображений. Обнаружение объектов.
21. Задачи максимина и минимакса. Функция стоимости и тренировка сети GAN. Реализация сети GAN на основе TensorFlow.Нейроны и зрение
22. Недостатки выбора признаков
23. Обычные глубокие нейросети не масштабируются
24. Фильтры и карты признаков
25. Полное описание сверточного слоя
26. Max Pooling (операция подвыборки
27. Полное архитектурное описание сверточных нейросетей
28. Работа с MNIST с помощью сверточных сетей
29. Предварительная обработка изображений улучшает работу
30. Ускорение обучения с помощью пакетной нормализации
31. Создание сверточной сети для CIFAR-10
32. Визуализация обучения в сверточных сетях
33. Графовые нейронные сети
34. Рекомендательные системы на основе ограниченных машин Больцмана
35.Генеративно-состязательные сети
36.Кластеризация временных рядов

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работа №1.1. Изучение инструментария для работы с нейронными сетями

Цель работы: Ознакомление студентов с инструментарием для работы с нейронными сетями.

В лабораторной работе требуется ознакомиться и изучить, такой инструментрий как Python, Jupyter, numpy. Google Colab как среда выполнения Jupyter Notebooks в облаке, библиотеки по работе с нейронными сетями. Провести простейшие эксперименты.

Лабораторные работа №1.2. Проектирование персептронов.

Цель работы: Ознакомление студентов с моделью персептрона, а также процессом проектирования и обучения нейронных сетей.
В лабораторной работе требуется создать простейший однослойный персептрон и обучить его, определить оптимальное количество нейронов скрытого слоя, составить и проанализировать график зависимости количества итераций, затраченных на обучение нейронной сети, от количества нейронов скрытого слоя.

Лабораторные работа №1.3. Прогнозирование на базе нейронных сетей

Цель работы: освоение практических навыков процесса решения задач аппроксимации и прогнозирования с помощью многослойных персептронов.
В лабораторной работе требуется нормализовать исходные данные, создать массив обучающих выборок, создать и обучить нейронную сеть, способную дать прогноз результата футбольного матча, протестировать работу нейронной сети.

Лабораторные работа №2.1. Реализация нейросети на PyTorch, практика тренировки и визуализации предсказаний модели

Цель работы: реализовать нейронную сеть на PyTorch, практика тренировки и визуализации предсказаний модели
В лабораторной работе требуется зайти по ссылке для выполнения лабораторной работы https://github.com/sim0nsays/dlcourse_ai/tree/master/assignments/assignment2. В ходе лабораторной работы студент мы реализует свою собственную нейронную сеть, а также научит пользоваться PyTorch.

Лабораторные работа №4.1. Реализация word2vec на PyTorch на маленьком наборе данных

Цель работы: реализовать word2vec на PyTorch на маленьком наборе данных. В ходе лабораторной работы студенты обучат собственные word vectors двумя разными способами. Это задание можно делать на CPU. Материалы к лабораторной работе находятся по ссылке: https://github.com/sim0nsays/dlcourse_ai/tree/master/assignments/assignment5

Лабораторные работа №4.2. Исследование модели трансформера для решения задачи для работы с текстовыми данными

Цель работы: исследовать модель ruBERT/BERT на примере обучения нейронной сети для работы с текстовыми данными. В ходе выполнения лабораторной работы необходимо загрузить модель ruBERT/BERT загрузить из открытых источников и дообучить модель под конкретное задания по работе с текстовыми данными.

Лабораторные работа №4.3. Разработка алгоритма обучения с подкреплением для игры крестики-нолики

Цель работы: разработать алгоритм обучения с подкреплением для игры крестики-нолики. В ходе лабораторной работы студенты разработают алгоритм с подкреплением для обучения нейронную сеть в игру крестики-нолики.

Лабораторные работа №5.1. Кластеризация временных рядов по методу k-Shape применительно к набору ECGFiveDays

Цель работы: разработка алгоритма кластеризации временных рядов по методу k-Shape применительно к набору ECGFiveDays В ходе выполнения лабораторной работы изучат коллекцией временных рядов UCR Time Series 2015. Данные для загрузки находятся по адресу: https://www.cs.ucr.edu/~eamonn/time_series_data_2018/. Данная лабораторная работа подготовлена по учебному пособию: Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.

Перечень вопросов по защите лабораторных работ

1. Значение ошибки нейронной сети
2. Количество итераций, затраченных на обучение.
3. Результаты тестирования каждой конфигурации.
2. Изменение итоговой ошибки нейронной сети в зависимости от изменения скорости обучения.
3. Изменение результатов обучения в зависимости от изменения архитектуры персептрона.
4. Оценка индивидуальных ошибок для каждой выборки на предмет наличия экстремальных значений.
5. Предварительная обработка изображения
6. Какие цветовые модели используются?
7. Методы понижения вероятности ложного распознавания.
8. Оценка ошибки нейронной сети

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 3 модуля (включая Экзамен); во втором семестре делится на 2 модуля; в третьем семестре состоит из 1 модуля (включая Курсовую работу). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является экзамен, во втором семестре является распределенный экзамен, в третьем семестре является дифференцированный зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы деловой коммуникации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-3 (09.03.01)	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5 (09.03.01)	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-3 (09.03.01) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**34**	**34**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**74**	**74**
Проработка учебного материала лекций	3	3
Подготовка к семинарам	3	3
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	24	24
Другие виды самостоятельной работы	38	38
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Деловой этикет	6	6	0	19	УК-3, УК-4, УК-5	5	Рубежный контроль № 1	12 / 20
								Работа на лекциях и семинарах	6 / 10
								ИТОГО:	**18/30**
2	Культура делового общения	4	4	0	19	УК-3, УК-4, УК-5	11	Рубежный контроль № 2	12 / 20
								Работа на лекциях и семинарах	6 / 10
								ИТОГО:	**18/30**
3		7	7	0	36	УК-3, УК-4, УК-5	17	Домашнее задание	18 /30
								Работа на лекциях и семинарах	6 / 10
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**0**	**74**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Деловой этикет»**	
	Лекции	6
1.1	Деловая этика и основы делового этикета	2
1.2	Культура офисной жизни. Приветствия и представления. Корреспонденция	2
1.3	Имидж делового человека. Собеседование при приеме на работу. Резюме	2
	Семинары	6
С1.1	**Имидж делового человека** 1. Внешний вид делового человека. Эстетическая и психологическая элегантность. 2. Модели (паттерны) поведения. Типология моделей поведения. Модели поведения в официальном и неофициальном общении. Обратная связь и ее роль в деловом общении. Условия эффективного механизма обратной связи.	2
С1.2	**Собеседование при приеме на работу. Резюме** 1. Подготовка к собеседованию. 2. Собеседование-просмотр и его цели. Телеконференция.	2
С1.3	**Невербальная коммуникация. Специфика и национальные особенности** 1. Особенности понимания жестов в различных культурах. 2. Демонстративные и неосознанные жесты. Жестикуляция во время беседы. 3. Сангвиники, холерик, меланхолик и флегматик за рабочим столом. 4. Жесты как свидетельства склонностей и призвания человека. 5. Правша и левша и особенности их жестикуляции. Общеизвестные неприличные жесты.	2
	Самостоятельная работа	19
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю 1	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	14
2	**«Культура делового общения»**	
	Лекции	4
2.1	Невербальная коммуникация. Специфика и национальные особенности	2
2.2	Коммерческие переговоры, деловые беседы, совещания, телефонные разговоры. Интернет и электронная почта	2
	Семинары	4
С2.1	**Коммерческие переговоры, деловые беседы, совещания, телефонные разговоры. Интернет и электронная почта** 1. Подготовка и начало деловой беседы. «Правильные дебюты». 2. Стратегия и тактика ведения переговоров. Формирование переговорного процесса. Основные правила проведения успешных переговоров. 3. Коммерческие переговоры и деловое совещание: 4. Телефонный разговор.	2
С2.2	**Психологические особенности публичного выступления. Спор, дискуссия, полемика: происхождение и специфика**	2

	1. Монологическая речь. Ораторское мастерство. Риторический менеджмент. Презентация. 2. Элементы публичной речи. Подготовка к выступлению. 3. Завоевание и удержание внимания аудитории. «Образ оратора». 4. Выразительность речи и художественные средства языка. Образный строй языка. 5. Диалогическая речь. Искусство спора. Культура спора.	
	Самостоятельная работа	19
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю 2	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	14
3	**«Культура особых сфер делового общения»**	
	Лекции	7
3.1	Психологические особенности публичного выступления. Спор, дискуссия, полемика: происхождение и специфика	3
3.2	Культура особых сфер делового общения	2
3.3	Обряды и торжественные события в различных культурах. Особенности деловой культуры различных народов	2
	Семинары	7
С3.1	**Культура особых сфер делового общения. Культура развлечений и деловой обед** 1. Развлечения как деловая необходимость. 2. Клубный этикет. Правила поведения и типичные ошибки поведения за столом.	2
С3.2	**Культура путешествий. Спорт и корпоративная культура** 1. Дорожные правила. Агенты бюро путешествий. Правила поведения в других странах. 2. Аэропорт. Круиз. Корабельный этикет. Одежда на корабле. 3. Путешествие на автомобиле. Поезда. Спорт и корпоративная культура.	2
С3.3	**Обряды и торжественные события в различных культурах. Особенности деловой культуры различных народов** 1. Дети: от крещения до конфирмации. 2. Выступление на поминальной службе. 3. Свадебная церемония. 4. Основные принципы межнационального делового общения. Национальные стили делового поведения. Вручение подарков. Язык цветов. Развлечение членов семьи.	3
	Самостоятельная работа	36
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР3.2	Подготовка к семинарам	1
СР3.3	Выполнение домашнего задания	24
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	12

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Панфилова, А. П. Культура речи и деловое общение в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. П. Панфилова, А. В. Долматов; под общ. ред. А. П. Панфиловой. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 231 с.https://biblio-online.ru/book/kultura-rechi-i-delovoe-obschenie-v-2-ch-chast-1-432918

Дополнительные материалы:

1. Бачинин, В.А. Этика: Энциклопедический словарь / В.А. Бачинин. – М.: Изд-во Михайлова В.А., 2005. – 288 с.
2. Гравицкий, А. Основы деловой этики / А. Гравицкий. – СПб.: Феникс, Северо-Запад, 2007. – 190 с.
3. Золотухина-Аболина, Е.В. Современная этика: Учебное пособие. 3-е изд., перераб. и доп. / Е.В. Золотухина-Аболина. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2005. – 416 с.
4. Егоршин, А.П. Этика деловых отношений: Учебное пособие / А.П. Егоршин, В.П. Распопов, Н.В. Шашкова. – М.: НИМБ, 2005. – 416 с.
5. Каверин Б.И., Демидова И.В. Ораторское искусство / Б.И. Каверин, И.В. Демидова. – М.: Юнити-Дана, 2012. – 256 с.
6. Кибанов, А.Я. Этика деловых отношений: Учебник. 2-е изд., испр. и доп. / А.Я. Кибанов, Д.К. Захаров, В.Г. Коновалова. – М.: Инфра-М, 2008. – 432 с.
7. Кобликов, А.С. Юридическая этика: Учебник. 3-е изд., измененное / А.С. Кобликов. – М.: Норма, 2008. – 176 с.
8. Колтунова М.В. Деловое общение: Нормы. Риторика. Этикет / М.В. Колтунова. – М.: Логос, 2005. – 312 с.
9. Кузнецов, И.Н. Деловая этика и деловой этикет / И.Н. Кузнецов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 256 с.
10. Кузнецов, И.Н. Современная деловая риторика / И.Н. Кузнецов. – М.: Гросс-Медиа, 2007. – 338 с.
11. Ладатко, Л.В. Этика и культура управления: Учебник / Л.В. Ладатко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 320 с.
12. Мишаткина, Т.В. Этика: Учебное пособие. 5-е изд. / Т.В. Мишаткина, З.В. Бражникова, Н.И. Мушинский и др. – М.: Новое знание, 2008. – 584 с.
13. Мораль и догма юриста. Профессиональная юридическая этика / Под ред. И.Л. Трунова. – М.: Эксмо, 2008. – 608 с.
14. Петрунин, Ю.Ю. Этика бизнеса: Учебник. 4-е изд. / Ю.Ю. Петрунин, В.К. Борисов. – М.: ТК Велби, Проспект, 2007. – 352 с.
15. Протанская Е.С. Профессиональная этика: Учебное пособие / Е.С. Протанская. – СПб: Алетейя, 2003. – 288 с.
16. Поваляева, М.А. Психология и этика делового общения: Учебное пособие / М.А. Поваляева. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 347 с.
17. Психология и этика делового общения: Учебник. 5-е изд., перераб. и доп. / Под ред. В. Лавриненко. – М.: Юнити-Дана, 2008. – 416 с.
18. Семенов, А.К. Психология и этика менеджмента и бизнеса: Учебное пособие / А.К. Семенов, Е.Л. Маслова. – М.: Дашков и Ко. 2007. – 276 с.
19. Смирнов, Г.Н. Этика деловых отношений: Учебник / Г.Н. Смирнов. – М.: ТК Велби, Проспект, 2008. – 192 с.
20. Халиулина, В.П. Профессиональная этика юриста: Учебное пособие / В.П. Халиулина. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 164 с.
21. Чернышева А.В., Чернышева И.В. Культура делового общения: программа курса и методические материалы. – М.: Наука, 2006.
22. Этика сотрудников правоохранительных органов: Учебник / Под ред. Г. Дубова. – М.: Щит-М, 2005. – 524 с.
23. Яровинский, М.Я. Медицинская этика (Биоэтика): Учебное пособие / М.Я. Яровинский. – М.: Медицина, 2006. – 448 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание
- Работа на лекциях и семинарах

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы деловой коммуникации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-3 (09.03.01) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	1	• Работа на лекциях и семинарах • Рубежный контроль№ 1 и № 2 • Домашнее задание
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	1	• Работа на лекциях и семинарах • Рубежный контроль№ 1 и № 2 • Домашнее задание

1	2	3	4
	- методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках		
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	1	• Работа на лекциях и семинарах • Рубежный контроль№ 1 и № 2 • Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания работы на лекциях и семинарах. **Ответы на** вопросы в ходе лекций и семинаров **оцениваются следующим образом:** *3 балла*: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопрос семинарского занятия или лекции; ответ студента на вопросы должен быть развернутым, студент должен продемонстрировать отличное знание материала лекций, учебника и дополнительной литературы; студентом высказывается своя точка зрения присутствует четко выраженное мнение с глубоко и хорошо аргументированными обоснованиями, четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящихся к теме сообщения источников информации, применение аналитики. *2 балла:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и лекции; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов; аргументированное обоснование вопроса темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; опора на экспертные источники информации; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом, сделанном незначительном числе обобщений; собственная точка зрения высказана, но недостаточно аргументирована. *1 балл:* ставится студенту за не совсем правильный или неполный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на семинаре, лекции; отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; источники информации нечеткие, не хватает содержательной базы для всестороннего освещения проблемы, заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний. *0 баллов*: ставится всем участникам семинарской группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на семинаре или лекции; при ответе присутствуют неточности и неверные выводы по рассматриваемой проблеме. С**уммарное количество баллов за один модуль не может превышать 10 баллов.**	
Критерии оценивания рубежного контроля: В каждом билете Рубежного контроля №1 и № 2 содержится 10 вопросов теста. Каждый правильный ответ на вопрос теста оценивается в 2 балла, частично верный или неполный ответ – 1 балл, неверный – 0 баллов. Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов по всем вопросам билета. Суммарная оценка за рубежный контроль – от 12 до 20 баллов. Если оценка ниже 12 баллов, то рубежный контроль считается не пройденным.	
Критерии оценивания домашнего задания Домашнее задание (ДЗ) представляет собой аналитико-проектную деятельность, осуществляемую студентами индивидуально, итогом которой является написание статьи с презентацией. Оценка выполнения домашнего задания осуществляется следующим образом: *От 27 до 30 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента; презентация содержит от 14 до 25 слайдов и дополняет текст, а не дублирует его.	

От 23 до 26 баллов: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента; презентация менее 14 слайдов, дополняет текст. *От 18 до 22 балла:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента; презентация дублирует текст. *От 0 до 17 баллов:* тема представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция, презентация отсутствует. Максимальное количество баллов за выполнение домашнего задания – 30. Если оценка составила 17 баллов и меньше, то домашнее задание считается не сданным.	

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
5	1. **Деловой этикет**	Рубежный контроль № 1	20
		Работа на лекциях и семинарах	10
		ИТОГО	**18/30**
11	2. **Культура делового общения**	Рубежный контроль № 2	20
		Работа на лекциях и семинарах	10
		ИТОГО	**18/30**
17	3. **Культура особых сфер делового общения**	Домашнее задание	30
		Работа на лекциях и семинарах	10
		ИТОГО	**24/40**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для оценки работы на лекциях и семинарах.
- комплекты билетов рубежных контролей,
- перечень тем индивидуальных домашних заданий;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные приемы и нормы социального взаимодействия	Коммуникативные модели деловой речи.
основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации	Тактические приемы нейтрализации собеседника.
особенности корпоративной культуры	Речевой этикет и риторический инструментарий делового разговора.
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	Основные требования, предъявляемые к деловому разговору.
правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	Основные требования, предъявляемые к деловому разговору.
закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	Техника нейтрализации замечаний собеседников.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе	Телефонный разговор.
применять основные методы и нормы социального	Элементы публичной речи. Подготовка к выступлению.

взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	
применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Электронные коммуникации. Компьютерный деловой этикет
понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах	Создание благоприятного психологического климата и благоприятного впечатления о себе. Психологические приемы влияния на партнера.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Речевой этикет и риторический инструментарий делового разговора.
навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	Продемонстрировать навыки чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении
навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	Телеконференция.
методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	Собеседование-просмотр и его цели.
навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Речевой этикет и риторический инструментарий делового разговора.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Работа на лекциях и семинарах	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Примеры типовых вопросов для оценки работы на лекциях и семинарах
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплекты билетов рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС	Перечень тем индивидуальных домашних заданий

Примеры типовых вопросов для оценки работы на лекциях и семинарах.

1. Внешний вид делового человека. Эстетическая и психологическая элегантность.
2. Модели (паттерны) поведения. Типология моделей поведения. Модели поведения в официальном и неофициальном общении.
3. Обратная связь и ее роль в деловом общении. Условия эффективного механизма обратной связи.
4. Подготовка к собеседованию.
5. Собеседование-просмотр и его цели.
6. Телеконференция.
7. Особенности понимания жестов в различных культурах.
8. Демонстративные и неосознанные жесты. Жестикуляция во время беседы.
9. Сангвиники, холерик, меланхолик и флегматик за рабочим столом.
10. Жесты как свидетельства склонностей и призвания человека.
11. Правша и левша и особенности их жестикуляции.
12. Общеизвестные неприличные жесты.
13. Основные требования, предъявляемые к деловому разговору.
14. Речевой этикет и риторический инструментарий делового разговора.
15. Коммуникативные модели деловой речи.
16. Умозаключения и логические правила аргументации. Доказательная аргументация и контраргументация.
17. Техника нейтрализации замечаний собеседников. Тактические приемы нейтрализации собеседника.
18. Создание благоприятного психологического климата и благоприятного впечатления о себе. Психологические приемы влияния на партнера.

19. Подготовка и начало деловой беседы. «Правильные дебюты».
20. Стратегия и тактика ведения переговоров. Формирование переговорного процесса. Основные правила проведения успешных переговоров.
21. Коммерческие переговоры и деловое совещание:
22. Телефонный разговор.
23. Электронные коммуникации. Компьютерный деловой этикет
24. Монологическая речь. Ораторское мастерство. Риторический менеджмент. Презентация.
25. Элементы публичной речи. Подготовка к выступлению.
26. Завоевание и удержание внимания аудитории. «Образ оратора».
27. Выразительность речи и художественные средства языка. Образный строй языка.
28. Диалогическая речь. Искусство спора.
29. Культура спора.

Комплекты билетов рубежных контролей

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ № 1

БИЛЕТ 1.

1. Вы подошли к группе из 5 человек, в которой есть знакомые и незнакомые вам лица. Вы,

а) поздороваетесь с каждым за руку;
б) поздороваетесь с каждым и представитесь незнакомым;
в) пожмете руку знакомым и кивнете незнакомым;
г) кивнете всем.

2. Сидящие за столом в ресторане или кафе приветствуют знакомых

а) выражая радость вслух;
б) помахав приветственно рукой;
в) кивком головы.

3. Приветствуя женщину на улице, мужчина

а) снимает шляпу;
б) снимает перчатку;
в) снимает и шляпу, и перчатку;
г) не снимает ни того, ни другого.

4. Приветствуя кого-либо на расстоянии, мужчина,

а) приподнимает шляпу или касается ее;
б) снимает перчатку и машет рукой;
в) делает легкий поклон.

5. Кто представляется первым:

а) старший – младшему;
б) младший – старшему;
в) мужчина – женщине;
г) женщина – мужчине;
д) человек более высокого статуса – человеку более низкого положения, или наоборот.

6. Кто протягивает первым руку для пожатия

а) старший – младшему;
б) младший – старшему;
в) мужчина – женщине;
г) женщина – мужчине;
д) человек более высокого статуса – человеку более низкого положения, или наоборот.

7. Кто из женщин первой здоровается со встретившейся знакомой:
а) идущая с мужчиной;
б) идущая без спутников;
в) идущая с подругой.
8. Принято целовать руку:
а) незамужней женщине;
б) замужней;
в) всегда каждой женщине.
9. Рукопожатие должно быть:
а) сильным;
б) энергичным;
в) умеренной силы.
10.Как пишется дата при отправке письма в Европу:
а) месяц, день год;
б) день, месяц, год.

БИЛЕТ 2.
1. Подняв телефонную трубку, вы скажете:
а) «Говорите»;
б) «Да…»;
в) «Слушаю вас»;
г) название своей фирмы, «Добрый день!»;
д) название своей фирмы, свою фамилию и должность;
е) название фирмы, отдела, свою фамилию.
2. Спрашивают отсутствующего коллегу. Ваши ответы:
а) «Его нет»;
б) «Он вышел, перезвоните через полчаса»;
в) «Чем я могу помочь?»;
г) «Что ему передать?»;
д) «Он вышел. Вы можете оставить номер своего телефона?»
3. Вас просят передать информацию отсутствующему коллеге. Ваши действия:
а) увидев, расскажете ему;
б) напишите записку и положите на его стол;
в) попросите того, кто его наверняка увидит, передать содержание разговора;
е) предложите перезвонить.
4. Какой ответ предпочтительнее в телефонном разговоре:
а) «Могу ли я вам помочь?»;
б) «Чем я могу вам помочь?»
5. Если вы не можете ответить на вопрос сразу, то говорите:
а) «Подождите у телефона, я сейчас выясню»;
б) «Пожалуйста, перезвоните через…»
6. Позвонили во время обеда. Ваш ответ:
а) «Все обедают»;
б) «Никого нет»;
в) «Пожалуйста, перезвоните через…»;
г) запишите информацию, номер телефона и перезвоните сами.
7. Позвонивший высказывает претензию, но вы в этом не виноваты. Вы говорите:
а) «Это не моя ошибка»;
б) «Я этим не занимаюсь. Вам лучше обратиться к …»;
в) «Давайте разберемся»;
г) «Нет, вы не правы»;

д) «Я сейчас приглашу коллегу, который занимается этим вопросом»;
е) «Оставьте, пожалуйста, ваш телефон».

8. Вы не согласны с претензией. Должны ли вы,

а) выслушивать длинный монолог позвонившего;
б) сразу переадресовать вопрос тому, кому он ближе.

9. Собеседник вмешивается в ваш рассказ, не давая изложить суть дела. Как вы реагируете на это?

а) «Сначала выслушай, а потом – критикуй»;
б) «Давай дадим друг другу по 5 минут, послушаем, не перебивая, а потом обсудим?»

10. Чтобы хорошо запомнить имя-отчество нового знакомого, лучше всего:

а) дать установку на запоминание;
б) мысленно «проговорить» имя-отчество;
в) найти повод как можно быстрее сказать его вслух;
г) ассоциировать с именами и отчествами известных вам людей.
Расположите эти приемы в порядке убывания их эффективности.

РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ № 2.

БИЛЕТ 1.

1. Вы обещали перезвонить, решив проблему к определенному сроку. Однако решить эту задачу не удается. Ваши действия:

а) позвоните, когда решите;
б) позвоните и договоритесь о новом сроке.

2. Вам задали вопрос, ответа на который вы не знаете. Вы говорите:

а) «Я не в курсе»;
б) «Я не знаю»;
в) «Хороший вопрос… Разрешите, я кое-что уточню для вас»;
г) «Позвоните… (такому-то)».

3. Клиент обратился с просьбой, которую вы не можете выполнить. Ваш ответ:

а) «Мы не сможем этого сделать»;
б) «Я хочу только…»;
в) «Оставьте номер своего телефона».

4. Вам нужно подсказать, что позвонивший должен сделать. Ваш ответ:

а) «Для вас имеет смысл…»;
б) «Вы должны…»;
в) «лучше всего вам…».

5. Позвонивший, не представившись, сразу начинает излагать свой вопрос. Вы должны:

а) вникнуть в суть вопроса и дать ответ;
б) постараться выяснить, кого позвонивший представляет, и дать ответ.

6. Как лучше завершить разговор при обсуждении возможного заказа:

а) «вы будете делать заказ?»;
б) «Мы можем выполнить это для вас… (тогда-то)»

7. Вам приходиться звонить повторно. Вы говорите:

а) «Это опять… (такой-то)»;
б) называете фирму, свою фамилию и снова повторяете свое предложение.

8. Наиболее подходящая одежда деловой женщины для работы:

а) платье;
б) костюм;
в) блузка с юбкой;
г) брюки.

9. В деловом общении маленькие женские хитрости («игра глаз», «случайно» обнаженное колено и т.п.)
а) вполне допустимы;
б) недопустимы;
в) допустимы, когда другие аргументы не действуют.
10. Вам и еще 8 выступающим (вашим конкурентам), отвели по полторы минуты для рекламного сообщения. Как вы предпочтете одеться? Варианты:
а) светло-серый костюм, голубая рубашка, светло-голубой галстук;
б) синий костюм, белая рубашка, красный галстук;
в) для такого выступления не имеет значения, как одеться: главное – что и как вы скажете.

БИЛЕТ 2.
1. Вы укрепите свой имидж, если будете проявлять:
а) мягкость, говоря о проблеме, но твердость в отношениях с людьми;
б) твердость, говоря о проблеме, но мягкость в отношениях с людьми.
2. В деловых контактах необходимо примирять:
а) позиции, а не интересы;
б) интересы, а не позиции;
в) и интересы, и позиции.
3. Вы услышали нетактичное, задевшее вас высказывание. Что лучше:
а) сразу же дать решительный отпор;
б) сделать паузу перед ответом.
4. Как действует на собеседника использование вами непонятных ему слов? Что вы при этом чувствуете?
а) получаете преимущество;
б) ощущаете его раздражение;
в) остаетесь в целом нейтральным.
5. Собеседник вмешивается в ваш рассказ, не давая изложить суть дела. Как вы реагируете на это?
а) «Сначала выслушай, а потом – критикуй»;
б) «Давай дадим друг другу по 5 минут, послушаем, не перебивая, а потом обсудим?»
6. Как поступил управляющий одной из фирм, введший правило не приходить к нему для обсуждения вопроса, не имея собственных предложений:
а) правильно;
б) неправильно.
7. Чтобы хорошо запомнить имя-отчество нового знакомого, лучше всего:
а) дать установку на запоминание;
б) мысленно «проговорить» имя-отчество;
в) найти повод как можно быстрее сказать его вслух;
г) ассоциировать с именами и отчествами известных вам людей.
Расположите эти приемы в порядке убывания их эффективности.
8. Как часто нужно говорить подчиненным комплименты:
а) совсем не нужно;
б) иногда;
в) как можно чаще.
9. Какое обращение более приятно собеседнику:
А) «Здравствуйте»;
Б) «Доброе утро!»;
В) «Здравствуйте, Иван Петрович»;
Г) «Доброе утро, Иван Петрович».
10. Как влияет рассказанный выступающим анекдот на восприятие слушателями:
а) улучшает;

б) улучшает, если не коробит слушателей;
в) ухудшает.

Перечень тем индивидуальных домашних заданий

1. Исторические формы коммуникации.
2. Подготовка и произнесение речи.
3. Подготовка выступления на радио и телевидении.
4. Пресс-конференция. Технология подготовки и проведения.
5. Пресс-релиз. Правила написания и распространения.
6. Особенности основных форм подачи новостных материалов.
7. Способы создания и усиления новостей.
8. Корпоративная философия и история фирмы.
9. Корпоративная идеология.
10. Сравнительный анализ имиджей известных политиков, бизнесменов, популярных людей и др.
11. Использование мифологической аргументации в современном коммуникативном пространстве.
12. Бизнес-ритуалы в жизнедеятельности организации.
13. Особенности психологического восприятия информации в кризисных условиях.
14. Управление информацией в кризисных условиях.
15. Информационные войны.
16. Лидер как знаковый объект.
17. Грязные политтехнологии в книге В. Пелевина «Generatio П».
18. Особенности построения предвыборной кампании.
19. «Брошенное поколение» и «русская идея» в книге В. Пелевина «Generatio П».
20. Демонстрация как коммуникация.
21. Детектив как коммуникация.
22. «Мыльная опера» как коммуникация.
23. Женский роман как коммуникация.
24. Пионерская песня как коммуникация.
25. Военная песня как коммуникация.
26. Оперетта как коммуникация.
27. Анекдот как коммуникация.
28. Современный шлягер как коммуникация.
29. Телевизионные новости как коммуникация.
30. Театр как коммуникация.
31. Кино как коммуникация.
32. Пресс-конференция как коммуникация.
33. Пропаганда как коммуникация.
34. Гадание как коммуникация.
35. Молчание как коммуникация.
36. Использование теории переговоров для анализа парламентских дебатов.
37. Коммуникативный анализ телевизионной рекламы.
38. Коммуникативные процессы периода выборов.
39. Имидж политического лидера.
40. Имидж политической партии.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются домашнее задание, рубежные контроли и работа на лекциях и семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сбор и управление большими данными»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 9

3. Объем дисциплины 10

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 11

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 17

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 18

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 20

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать системы анализа больших данных

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать	ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод

1	2	3
адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	(Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и

1	2	3
	стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Базы данных,
- Основы DevOps и DataOps.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Методы машинного обучения;
- Методы глубокого обучения;
- Технологии MLOps.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**112**	**112**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	61.75	61.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Методы сбора и предварительной обработки данных	18	10	12	43	ОПК-10, ПК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-10	9	Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	**21/35**
2	Управление данными	16	7	5	39	ОПК-10, ПК-3, ПК-7, ПК-9, ПК-10	17	Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	**21/35**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**112**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Методы сбора и предварительной обработки данных	
	Лекции	18
1.1	Введение. Основные определения. Принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных. Методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных. методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок, очистка и валидация наборов больших данных	4
1.2	Языки запросов для поддержки различных типов данных (XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными	4
1.3	Устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты). Принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK	4
1.4	Устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных	2
1.5	Виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	4
	Семинары	10
С1.1	Устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных	5
С1.2	Языки запросов для поддержки различных типов данных	
	Лабораторные работы	5
ЛР1.1	Развертывание программного комплекса Hadoop и написание приложения составления частотного словаря с использованием Hadoop MapReduce.	6
ЛР1.2	Реализация задачи сортировки данных по ключу и значению в программном комплексе Hadoop.	6
	Самостоятельная работа	43
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	32.5
2	Управление данными	
	Лекции	16
2.1	Потоковая обработка данных (data streaming, event processing).	4
2.2	Управление качеством и достоверностью больших данных	4
2.3	Программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа	8
	Семинары	7
С2.1	Потоковая обработка данных	4
С2.1	Управление качеством и достоверностью больших данных	3

	Лабораторные работы	5
ЛР2.1	Развертывание частного облачного хранилища	5
	Самостоятельная работа	39
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	31.25
З	Экзамен	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Уайт Т. Hadoop: Подробное руководство. — СПб.: Питер, 2013. — 672 с.: ил.
2. Новиков Б. А. Основы технологий баз данных: учеб. пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева; под ред. Е. В. Рогова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 582 с.
3. Бурков А. Инженерия машинного обучения / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 306 с.: ил.
4. Сбор данных и хранение. Библиотека Сбербанка., 2017
5. Статистическое управление процессами. Большие данные: Учебное пособие / Адлер Ю.П.; Черных Е.А.
6. Постреляционные хранилища данных Учебное пособие / Парфенов Ю.П.

Дополнительные материалы

7. Джоши, Пратик. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с. - Парал. тит. англ.
8. Apache Kafka. URL: https://kafka.apache.org
9. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.
10. Григорьев Ю. А., Плутенко А. Д., Плужникова О. Ю. Реляционные базы данных и системы NoSQL : учеб. пособие / Григорьев Ю. А., Плутенко А. Д., Плужникова О. Ю. ; Амурский гос. ун-т, МГТУ им. Н. Э. Баумана. - Благовещенск : Изд-во Амурского гос. ун-та, 2018. - 420 с. : ил. - Библиогр.: с. 417-420. - ISBN 978-5-93493-308-2.
11. Распределенные базы и хранилища данных : учебное пособие / А.М. Мараса-нов, Н.П. Аносова, О.О. Бородин, Е.С. Гаврилов. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 254 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100445 (дата обращения: 10.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Туманов, В.Е. Проектирование хранилищ данных для приложений систем деловой осведомленности (Business Intelligence Systems) : учебное пособие / В.Е. Туманов. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 957 с. — ISBN 978-5-9963-0353-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100389 (дата обращения: 10.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Парфенов, Ю.П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие / Ю.П. Парфенов. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7996-1827-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/98289 (дата обращения: 10.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Форман, Д. Много цифр: Анализ больших данных при помощи Excel / Д. Форман ; пер. А. Соколовой. — Москва : Альпина Паблишер, 2016. — 461 с. — ISBN 978-5-9614-5032-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/87871 (дата обращения: 10.07.2022). — Режим до-ступа: для авториз. пользователей.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Hadoop, Apache Kafka, MapReduce, Spark, HBase

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Сбор и управление большими данными»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....16

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач	ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
искусственного интеллекта			
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
данных для систем искусственного интеллекта	предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных		
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
	основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Методы сбора и предварительной обработки данных	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО:	**21/35**
17	2. Управление данными	Рубежный контроль	21/35
		ИТОГО:	**21/35**
	3. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	Архитектура хранилищ больших данных.
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Приведите этапы работы с большими данными? Приведите подходы к агрегированию больших данных.
методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта	Сформулируйте набор требований для частного облачного хранилища.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Проведите сравнительный анализ систем High Performance и High Avalibility.
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных

методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Распределённые файловые хранилища
принципы работы распределенных кластерных систем	Принципы работы экосистемы Hadoop
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Технологии управления кластерами
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Масштабирование систем хранения и обработки больших данных. Горизонтальное и вертикальное масштабирование
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Облачные технологии
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Формирование обучающей и контрольной выборок, очистка и валидация наборов больших данных
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Этапы работы с большими данными. Сбор, консолидация, анализ, принятие решений
общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных	Программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа
принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK	Веб-сервисы доступа к распределенной файловой системы
устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных	Apache Kafka
предметно-ориентированные языки	Hadoop, MapReduce, SQL
принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных	Потоковая обработка данных
устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)	Уровни представления данных
архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта	Доступ к базам данных с помощью веб-сервисов на стороне клиента
методы и технологии машинного обучения на больших данных	Обзор основных подходов к разработке распределенных параллельных приложений.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов	Проведите анализ модели облачных хранилищ с точки зрения уменьшения сетевого трафика между облаками.
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Оцените пропускную способность каналов дата-центра.
осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных	Определите уровни обеспечения отказоустойчивости для дата-центров.

данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта	
осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	Определите и сопоставьте зарубежные и отечественные наборы стандартов и норм при проектировании инженерной инфраструктуры дата-центров.
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Проведите анализ модели облачных хранилищ с точки зрения уменьшения сетевого трафика между облаками.
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Основная идея пакетной обработки массивов данных MapReduce.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Протокол работы транзакций с двухфазными блокировками
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Как реализовать сортировку по ключу и значению в Hadoop?
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Какие виды группировок данных могут испольоваться в топологиях?
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Как связать наборы входных данных по составному ключу при разработке приложения?
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Создать в базах данных горизонтально фрагментированные таблицы.
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Создать необходимые элементы базы данных (представления, триггеры), обеспечивающие работу с данными вертикально фрагментированных таблиц (выборку, вставку, изменение, удаление).
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Произвести качественное сравнение средств реализации распределенных баз данных на основе горизонтально фрагментированных таблиц.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Произвести качественное сравнение средств реализации распределенных баз данных на основе асимметричного секционирования (с использованием связанных таблиц)
настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и	Зачем в серверах NoSql применяются фильтры Блюма

аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных	В чём отличие документно-ориентированных баз данных от хранилищ ключ-значение?
описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	Распределенные запросы. Доступ к удаленным данным: поставщики OLE DB. Ограничения распределенных запросов. Оптимизация и выполнение распределенных запросов. Уровни диалекта SQL.
разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных	Языки запросов для поддержки различных типов данных (XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными
выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)	Сформулируйте основные критерии, предъявляемые к масштабированию систем хранения и обработки больших данных.
использовать шины данных (Apache Kafka)	Программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа
использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)	Модель данных в документно-ориентированной базе данных.
разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных	Создание распределенных баз данных в СУБД на основе горизонтальной фрагментации.
разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа	Хранение и поиск документов в формате JSON в СУБД
использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты)	Развертывание базы данных HBase и разработка приложения для заполнения таблицы и для выборки отфильтрованных данных.
использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности	Создание модели данных и выполнение поисковых запросов в графовой СУБД

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплекты билетов рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. Из каких компонентов состоит архитектура хранилища данных с точки зрения процесса ETL.
2. В чём отличие симметричного секционирования от асимметричного

Билет № 2

1. Какие режимы транзакций поддерживает Симметричное и асимметричное секционирование.
2. Как реализуются распределённые транзакции.

Билет № 3

1. Чем отличается горизонтальная фрагментация данных от вертикальной.
2. Как создать секционированные представления, обеспечивающие работу с данными таблиц (выборку, вставку, изменение, удаление).

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Какие существуют виды постреляционных баз данных.
2. Какие основные команды предлагает столбцовая база данных для работы с записью?

Билет № 2

1. Как устроено LSM-дерево и какие плюсы и минусы имеет по сравнению с B^+ -деревом?
2. Зачем в серверах NoSql применяются фильтры Блюма?

Билет № 3

1. В чём отличие документно-ориентированных баз данных от хранилищ ключ-значение?
2. Как заполнить базу данных тестовыми данными с использованием различных сценариев?

Перечень вопросов к экзамену

1. Определите этапы работы с большими данными. Сбор, консолидация, анализ, принятие решений
2. Опишите инфраструктурные аспекты хранения больших данных
3. Что такое сети хранения данных
4. Как классифицируются распределенные файловые системы
5. Какие бывают технологии планирования заданий?
6. Перечислите технологии управления кластерами
7. Масштабирование систем хранения и обработки больших данных. Горизонтальное и вертикальное масштабирование
8. Какие бывают облачные технологии?
9. Распределенные базы данных NoSQL, приведите отличия от других типов баз данных.
10. Каковы бывают сервисы доступа к распределенной файловой системе
11. Перечислите системы хранения данных с прямым подключением
12. Охарактеризуйте системы сетевого хранения данных
13. Информационная инфраструктура дата-центров
14. Телекоммуникационная инфраструктура дата-центров
15. Инженерная инфраструктура дата-центра
16. Что определяет отказоустойчивость центров хранения и обработки данных?
17. Назовите отечественные стандарты и нормы систем хранения и обработки данных
18. . Принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных.
19. Методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных.
20. Методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок, очистка и валидация наборов больших данных
21. Языки запросов для поддержки различных типов данных (XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными
22. Устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты). Принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK
23. Устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных
24. Виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)
25. Потоковая обработка данных (data streaming, event processing).
26. Управление качеством и достоверностью больших данных
27. Программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа

Макет оформления экзаменационного билета

Экзаменационный билет № 1
по курсу «Сбор и управление данными»

1. Управление качеством и достоверностью больших данных
15 баллов

2. Устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных
15 баллов

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Развертывание программного комплекса Hadoop и написание приложения составления частотного словаря с использованием Hadoop MapReduce

Цель лабораторной работы. Получение навыков устанавки и настройки Hadoop, а также запуска на нём приложений для обработки больших данных.

Задание. Для развёртывания программного комплекса Hadoop требуется:

1. настроить подключение к компьютеру по ssh без пароля;
2. установить Java SDK и maven;
3. установить Hadoop;
4. настроить Hadoop для режима pseudo distributed;
5. запустить Hadoop и разобраться с его аварийным восстановлением**.**

Лабораторная работа 1.2. Реализация задачи сортировки данных по ключу и значению в программном комплексе Hadoop

Цель лабораторной работы. Освоение концепции пакетной обработки массивов данных MapReduce.

Задание. В качестве исходных данных для выполнения лабораторной работы выдаётся файл, содержащий анонимизированные биллинговые записи. Требуется разработать и запустить на Hadoop программу, которая:

1. отфильтровывает записи, не имеющие региона;
2. сортирует записи, прошедшие фильтр, по региону и времени поступления.

Лабораторная работа №2.1 Развертывание частного облачного хранилища

Тема: Распределенные файловые системы и системы распределенных вычислений.

Цель: изучение различных видов распределенных файловых систем, способов и подходов к реализации системы распределенных вычислений, конфигурирование и установка необходимого программного обеспечения.

Описание: во время лабораторной работы студенты самостоятельно устанавливают и конфигурируют необходимое программное обеспечение.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономика и предпринимательство»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственный интеллект

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника";

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника";

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" (уровень бакалавриата).

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-9 (09.03.01)	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-6 (09.03.01)	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Результаты обучения. Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-9 (09.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ЗНАТЬ - организационно-управленческий и финансово-экономический механизмы функционирования организации УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	**Лекции** **Семинары** **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные формы (методы) обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	**Лекции** **Семинары** **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные формы (методы) обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен анализировать, разрабатывать,	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ	**Лекции** **Семинары** **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные формы (методы) обучения:** обсуждение практических

1	2	3
внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	- выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	примеров на лекциях и семинарах
ОПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**Лекции** **Семинары** **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные формы (методы) обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в вариативную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

– Правовые основы цифровой экономики и ИИ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	58.5	58.5
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Предпринимательская деятельность в условиях глобализации и интеграции	12	12	0	25	УК-9, ОПК-6, ОПК-10, ОПК-11	6	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Методы анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия	10	10	0	25	УК-9, ОПК-6, ОПК-10, ОПК-11	11	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
3	Организационно-экономическая система управления предприятием	12	12	0	26	УК-9, ОПК-6, ОПК-10, ОПК-11	16	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**	**0**	**76**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Предпринимательская деятельность в условиях глобализации и интеграции»**	
	Лекции	12
1.1 – 1.2	Национальные модели бизнеса в условиях глобализации	4
1.3 – 1.4	Организационно-правовые основы предпринимательской деятельности в России	4
1.5 – 1.6	Государственная регистрация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.	4
	Семинары	12
С1.1	Учет национальных моделей бизнеса при взаимодействии с контрагентами	2
С1.2	Изучение влияния процессов глобализации на ведение бизнеса в России	2
С1.3	Классификация организационно-правовых форм	2
С1.4	Классификация коммерческих организаций	2
С1.5	Типовые процессы интеграции	2
С1.6	Специфика выбора организационно-правовой формы при регистрации предприятия	2
	Самостоятельная работа	25
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	19
2	**«Методы анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия»**	
	Лекции	10
2.1 – 2.2	Системы налогообложения в РФ	4
2.3 – 2.4	Международный и российский стандарты финансовой отчетности	4
2.5	Организация финансовой и инвестиционной политики предприятия	2
	Семинары	10
С2.1	Методики расчета налогов в зависимости от выбранной системы налогообложения	2
С2.2	Выбор системы налогообложения в зависимости от организационно-правовой формы предприятия	2
С2.3	Методы расчета показателей в рамках МСФО	2
С2.4	Методы расчета показателей в рамках РСБУ	2
С2.5	Изучение инструментов финансовой политики предприятия	1
С2.5	Изучение инструментов инвестиционной политики предприятия	1
	Самостоятельная работа	25
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	19.5

3	«**Организационно-экономическая система управления предприятием»**	
	Лекции	12
3.1 – 3.2	Основы маркетинговой, производственно- технологической и кадровой политики	4
3.3 – 3.4	Основы организационно-экономической системы управления предприятием	4
3.5 – 3.6	Система менеджмента качества на предприятии	4
	Семинары	12
С3.1	Изучение инструментов маркетинговой политики предприятия	2
С3.2	Изучение инструментов производственно-технологической политики предприятия	2
С3.3	Изучение инструментов кадровой политики предприятия	2
С3.4	Изучение принципов работы СМК и методов оценки качества	2
С3.5 – 3.6	Изучение методов ценообразования и подходов к формированию цены	4
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	20

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. МЕЖДУНАРОДНЫЙ БИЗНЕС. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА. Учебник для бакалавров / Под ред. Погорлецкого А.И. , Сутырина С.Ф. - 2019. - URL: https://urait.ru/book/2E077801-3591-467E-BB41-4B8A7D051427.
2. НАСТОЛЬНАЯ КНИГА ПРЕДПРИНИМАТЕЛЯ. Практическое пособие / Боброва О. С. , Цыбуков С. И. , Бобров И. А. - 2021. - URL: https://urait.ru/book/B93FE8A2-971E-4814-811B-872250C931AC.
3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Учебник и практикум для СПО / Боброва О. С. , Цыбуков С. И. , Бобров И. А. - 2021. - URL: https://urait.ru/book/E009462E-0785-4DDF-A307-843C9FBDA129.
4. Назаров Н. Г. Методы экспериментальной оценки качества партии изделий с учетом степени риска : учеб. пособие для вузов по направлению подготовки 221700 "Стандартизация и метрология" / Назаров Н. Г. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 95 с. : ил. - Библиогр.: с. 93. - ISBN 978-5-7038-4233-1.
5. Садовская Т. Г., Дадонов В. А., Дроговоз П. А. Анализ производственно-экономического потенциала предприятия / Садовская Т. Г., Дадонов В. А., Дроговоз П. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 210 с. - (Анализ бизнеса ; кн. 3). - Библиогр.: с. 196-206.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность»: http://ibm6.bmstu.ru/
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: http://ibm6.bmstu.ru/
3. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
7. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
60 – 100	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– e-mail преподавателя для оперативной связи: a.d.vashlaev@bmstu.ru

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– OpenOffice

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Экономика и предпринимательство»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	
60 – 70	
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Результаты обучения. Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результатов обучения)**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-9 (09.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ЗНАТЬ - организационно-управленческий и финансово-экономический механизмы функционирования организации УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	1	Рубежные контроли
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	1	Рубежные контроли
ОПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и	1	Рубежные контроли

1	2	3	4
	систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта		
ОПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1	Рубежные контроли

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей:

Рубежный контроль №1 включает три вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом:

10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос рубежного контроля.
9 баллов: студент правильно ответил на вопрос, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии.
от 7 до 8 баллов: в ответе на вопрос студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично.
0-6 баллов: студент неправильно ответил на вопросы или не ответил на них вообще.

Оценка за рубежный контроль №1 равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *30 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *18 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.

Рубежный контроль №2 включает три вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом:

10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос рубежного контроля.
9 баллов: студент правильно ответил на вопрос, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии.
от 7 до 8 баллов: в ответе на вопрос студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично.
0-6 баллов: студент неправильно ответил на вопросы или не ответил на них вообще.

Оценка за рубежный контроль №2 равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *30 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *18 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.

Рубежный контроль №3 включает четыре вопроса. Каждый вопрос оценивается следующим образом:

10 баллов: студент правильно и полно ответил на вопрос рубежного контроля.
9 баллов: студент правильно ответил на вопрос, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии.
от 7 до 8 баллов: в ответе на вопрос студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично.
0-6 баллов: студент неправильно ответил на вопросы или не ответил на них вообще.

Оценка за рубежный контроль №3 равна сумме оценок за его отдельные вопросы и составляет, максимум, *40 баллов*. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее *24 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.

Критерии оценивания на зачете (проводится для ликвидации академической задолженности, а также при переводе для устранения разницы в учебных планах)

От _85_ до _100_ баллов и/или «зачтено»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно

излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.
От _71_ до _84_ баллов и/или «зачтено»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.
От _60_ до _70_ баллов и/или «зачтено»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.
От _0_ до _59_ баллов и/или «не зачтено»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
6	1. Предпринимательская деятельность в условиях глобализации и интеграции	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
11	2. Методы анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
16	3. Организационно-экономическая система управления предприятием	Рубежный контроль	24/40
		ИТОГО	**24/40**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– макет типового билета для рубежных контролей;
– перечни вопросов для рубежных контролей.
– перечень вопросов для подготовки к зачету

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого контрольные вопросы входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- организационно-управленческий и финансово-экономический механизмы функционирования организации	1. Перечислите формы юридических лиц, относящихся к хозяйственным обществам. Поясните их основные особенности. 2. В чём схожи, а в чём различаются организационно-правовые формы (ОПФ), относящиеся к товариществам и кооперативам? Приведите примеры организаций, относящихся к указанным ОПФ. 3. Укажите ключевые особенности такой организационно-правовой формы, как индивидуальное предпринимательство. Приведите примеры.
- экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	1. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики.
- рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	1. Порядок избрания членов совета директоров ПАО и прекращения их полномочий. 2. Основные преимущества и недостатки линейных организационных структур. 3. Виды полномочий и способы их делегирования в организационной структуре предприятия.

- способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	1. Перечислите цели и задачи маркетинговой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты маркетинговой политики. 2. Перечислите цели и задачи финансовой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты финансовой политики. 3. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики. 4. Перечислите цели и задачи инвестиционной политики. Назовите и опишите ключевые инструменты инвестиционной политики. 5. Перечислите цели и задачи кадровой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты кадровой политики.
- основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1. Методы обоснования ставки дисконтирования 2. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример. 3. Опишите основные подходы к оценке показателей оборачиваемости и приведите пример.
- как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1. Методы обоснования ставки дисконтирования 2. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример. 3. Опишите основные подходы к оценке показателей финансовой устойчивости и приведите пример.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения	1. Основные подходы к определению корпоративного управления. 2. Порядок избрания членов совета директоров АО и прекращения их полномочий. 3. Основные преимущества и недостатки линейных организационных структур.
- разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов,	1. Методы обоснования ставки дисконтирования. 2. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример.

лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	
- выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов	1. Перечислите цели и задачи маркетинговой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты маркетинговой политики. 2. Перечислите цели и задачи финансовой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты финансовой политики. 3. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики. 4. Перечислите цели и задачи инвестиционной политики. Назовите и опишите ключевые инструменты инвестиционной политики. 5. Перечислите цели и задачи кадровой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты кадровой политики.
- разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	1. Механизмы координации рабочих задач в организационной структуре предприятия. 2. Принципы построения дивизионально-продуктовых структур и структур, ориентированных на потребителя.
- управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики.
- решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1. Механизмы координации рабочих задач в организационной структуре предприятия. 2. Принципы построения дивизионально-продуктовых структур и структур, ориентированных на потребителя.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
- аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	1. Методы обоснования ставки дисконтирования. 2. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежные контроли	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенции ФГОС	Макет типового билета для рубежных контролей Перечни вопросов для рубежных контролей
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать» компетенции ФГОС	Перечень вопросов для подготовки к зачету

Макет типового билета для рубежного контроля №1

Билет для рубежного контроля №1
по дисциплине «Экономика и предпринимательство»
ФИО_____ Группа _____

1. Основные подходы к определению корпоративного управления.
2. Порядок избрания членов совета директоров АО и прекращения их полномочий.
3.Основные преимущества и недостатки дивизиональных организационных структур.

Каждый вопрос оценивается по 10-балльной шкале. Минимальное количество баллов для сдачи рубежного контроля составляет 18.

Макет типового билета для рубежного контроля №2

Билет для рубежного контроля №2
По дисциплине «Экономика и предпринимательство»
ФИО_____ Группа _____

1. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример.
2. Перечислите и охарактеризуйте системы налогообложения в РФ.
3. Перечислите особенности МСФО и РСБУ, назовите основные различия двух систем отчетности.

Каждый вопрос оценивается по 10-балльной шкале. Минимальное количество баллов для сдачи рубежного контроля составляет 18.

Макет типового билета для рубежного контроля №3

Билет для рубежного контроля №3
По дисциплине «Экономика и предпринимательство»
ФИО_____ Группа _____

1. Перечислите цели и задачи маркетинговой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты маркетинговой политики.
2. Перечислите цели и задачи финансовой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты финансовой политики.
3. Опишите основные элементы и особенности реализации системы менеджмента качества на предприятии.
4. Методы обоснования ставки дисконтирования.

Каждый вопрос оценивается по 10-балльной шкале. Минимальное количество баллов для сдачи рубежного контроля составляет 24.

Перечень вопросов для рубежного контроля №1

1. Основные подходы к определению корпоративного управления.
2. Порядок избрания членов совета директоров АО и прекращения их полномочий.
3.Основные преимущества и недостатки дивизиональных организационных структур.
4. Перечислите особенности американской модели бизнеса.
5. Перечислите особенности восточноазиатской модели бизнеса.
6. Перечислите особенности ближневосточной модели бизнеса.
7. Перечислите особенности европейской модели бизнеса.
8. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития малых предприятий.
9. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития крупных предприятий.
10. Порядок избрания членов совета директоров ПАО и прекращения их полномочий.
11. Основные преимущества и недостатки линейных организационных структур.
12. Виды полномочий и способы их делегирования в организационной структуре предприятия.
13. Перечислите формы юридических лиц, относящихся к хозяйственным обществам. Поясните их основные особенности.
14. В чём схожи, а в чём различаются организационно-правовые формы (ОПФ), относящиеся к товариществам и кооперативам? Приведите примеры организаций, относящихся к указанным ОПФ.
15. Укажите ключевые особенности такой организационно-правовой формы, как индивидуальное предпринимательство. Приведите примеры.

Перечень вопросов для рубежного контроля №2

1. Опишите основные подходы к оценке рентабельности бизнеса и приведите пример.
2. Опишите основные подходы к оценке показателей оборачиваемости и приведите пример.
3. Опишите основные подходы к оценке показателей финансовой устойчивости и приведите пример.
4. Опишите основные подходы к оценке ликвидности и приведите пример.
5. Опишите основные подходы к оценке точки безубыточности и приведите пример.
6. Опишите основные подходы к оценке показателей эффективности использования основных средств и приведите пример.
7. Перечислите и охарактеризуйте системы налогообложения в РФ.
8. Перечислите особенности МСФО и РСБУ, назовите основные различия двух систем отчетности.

Перечень вопросов для рубежного контроля №3

1. Перечислите цели и задачи маркетинговой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты маркетинговой политики.
2. Перечислите цели и задачи финансовой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты финансовой политики.
3. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики.
4. Перечислите цели и задачи инвестиционной политики. Назовите и опишите ключевые инструменты инвестиционной политики.
5. Перечислите цели и задачи кадровой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты кадровой политики.
6. Опишите основные элементы и особенности реализации системы менеджмента качества на предприятии.
7. Методы обоснования ставки дисконтирования.

Перечень вопросов для подготовки к зачету
(проводится для ликвидации академической задолженности, а также при переводе для устранения разницы в учебных планах)

1. Основные подходы к определению корпоративного управления.
2. Порядок избрания членов совета директоров АО и прекращения их полномочий.
3.Основные преимущества и недостатки дивизиональных организационных структур.
4. Перечислите особенности американской модели бизнеса.
5. Перечислите особенности восточноазиатской модели бизнеса.
6. Перечислите особенности ближневосточной модели бизнеса.
7. Перечислите особенности европейской модели бизнеса.
8. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития малых предприятий.
9. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития крупных предприятий.
10. Порядок избрания членов совета директоров ПАО и прекращения их полномочий.
11. Основные преимущества и недостатки линейных организационных структур.
12. Виды полномочий и способы их делегирования в организационной структуре предприятия.
13. Перечислите формы юридических лиц, относящихся к хозяйственным обществам. Поясните их основные особенности.

14. В чём схожи, а в чём различаются организационно-правовые формы (ОПФ), относящиеся к товариществам и кооперативам? Приведите примеры организаций, относящихся к указанным ОПФ.
15. Укажите ключевые особенности такой организационно-правовой формы, как индивидуальное предпринимательство. Приведите примеры.
16. Перечислите цели и задачи маркетинговой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты маркетинговой политики.
17. Перечислите цели и задачи финансовой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты финансовой политики.
18. Перечислите цели и задачи производственно-технологической политики. Назовите и опишите ключевые инструменты производственно-технологической политики.
19. Перечислите цели и задачи инвестиционной политики. Назовите и опишите ключевые инструменты инвестиционной политики.
20. Перечислите цели и задачи кадровой политики. Назовите и опишите ключевые инструменты кадровой политики.
21. Опишите основные элементы и особенности реализации системы менеджмента качества на предприятии.
22. Методы обоснования ставки дисконтирования.
23. Основные подходы к определению корпоративного управления.
24. Порядок избрания членов совета директоров АО и прекращения их полномочий.
25.Основные преимущества и недостатки дивизиональных организационных структур.
26. Перечислите особенности американской модели бизнеса.
27. Перечислите особенности восточноазиатской модели бизнеса.
28. Перечислите особенности ближневосточной модели бизнеса.
29. Перечислите особенности европейской модели бизнеса.
30. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития малых предприятий.
31. Назовите основные плюсы и минусы глобализации в контексте развития крупных предприятий.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении всех контрольных мероприятий.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность жизнедеятельности»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 18

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-8 (09.03.01)	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-8 (09.03.01) Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика;
- Математический анализ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	24
Семинары (С)	17	12
Лабораторные работы (ЛР)	17	12
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	4	4
Подготовка к семинарам	4	4
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Подготовка к контрольной работе	9	9
Выполнение домашнего задания	9	9
Другие виды самостоятельной работы	17	17
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Человек и техносфера	3	3	0	5	УК-8	3	Контрольная работа	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
2	Идентификация опасностей методы и средства защиты	8	8	0	22	УК-8	11	Домашнее задание Контрольная работа	18/30 12/20
								ИТОГО:	**30/50**
3	Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона	6	6	17	30	УК-8	17	Контрольная работа Защита лабораторных работ	12/20 6/10
								ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**17**	**57**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Человек и техносфера**	
	Лекции	3
1.1	Основные понятия, термины и определения в области БЖД – **1 час** Основные понятия, термины и определения в области безопасности жизнедеятельности (среда обитания, опасность, безопасность и т.д.). Основы взаимодействия в системе «Человек - Среда обитания». Закон Куражсковского Управление безопасностью жизнедеятельности – **2 часа** Опасности производственной среды. Классификация опасностей на основании ГОСТ12.0.003-2015. Опасности окружающей среды. Вторичные негативные явления (фотохимический смог, разрушение озонового слоя, кислотные осадки, парниковый эффект). Опасности зон чрезвычайных ситуаций, классификация ЧС Управление охраной труда, нормативно-правовые основы охраны труда Управление охраной окружающей среды, нормативно-правовые основы охраны окружающей среды. Управление безопасностью в чрезвычайных ситуациях (структура РСЧС), нормативно - правовые основы обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях	3
	Семинары	3
С1.1	Показатели негативности среды обитания **– 1 час** Статистические показатели производственного травматизма. Показатели негативности окружающей среды Расследование и учет несчастных случаев на производстве (НСП) – **1 час** Нормативно- правовая база. Классификация несчастных случаев. Несчастные случаи, подлежащие расследованию и учету. Обязанности работодателя при несчастном случае. Порядок формирования комиссий по расследованию несчастных случаев. Порядок оформления материалов расследования несчастных случаев Контрольная работа №1 – **1 час**	3
	Самостоятельная работа	5
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.25
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	1.5
2	**Идентификация опасностей методы и средства защиты**	
	Лекции	8
2.1	**Основные принципы защиты от физических полей** Основные характеристики вибрационного поля и единицы измерения вибрационных параметров. Классификация видов вибраций. Воздействие вибраций на человека и техносферу. Нормирование	2

	вибраций. Источники вибрационных воздействий в техносфере – их основные характеристики и уровни вибрации. Защита от вибрации: основные методы защиты и принцип снижения вибрации Основные характеристики акустического поля и единицы измерения параметров шума. Классификация акустических колебаний и шумов. Действие акустических колебаний - шума на человека, особенности воздействия на человека акустических колебаний различных частотных диапазонов – инфразвуковых, звуковых, ультразвуковых, физиологическое и психологическое воздействие. Принципы нормирования акустического воздействия различных диапазонов. Заболевания, в том числе профессиональные, связанные с акустическим воздействием. Влияние шума на работоспособность человека и его производительность труда. Источники акустических колебаний (шума) в техносфере – их основные характеристики и уровни. Защита от шума	
2.2	**Оздоровление воздушной среды и нормализация микроклимата** Характеристика атмосферной воздушной среды: состав и строение атмосферы, процессы, происходящие в ней и влияющие на воздухообмен. Факторы, загрязняющие атмосферу и негативные последствия загрязнения. Воздушная среда производственных помещений: особенности загрязнений рабочих зон на различных производствах, профессиональные заболевания, хронические и острые отравления, вызванные воздействием вредных веществ, микроклимат среды, аэроионный состав воздушной среды. Нормирование содержания вредных веществ в воздушной среде. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК) вредного вещества и принципы ее установления. ПДК для воздушной среды производственных помещений и атмосферного воздуха, максимально разовые и среднесуточные ПДК. Установление допустимых концентраций вредных веществ при их комбинированном действии. Микроклимат помещений как сочетанное действие на человека комплекса параметров: температуры, влажности, скорости воздуха, давления, инфракрасного излучения. Характеристики теплового излучения и воздействие теплоты на человека. Механизм теплообмена между человеком и окружающей средой. Взаимосвязь микроклиматических условий со здоровьем и работоспособностью человека. Терморегуляция организма человека. Оптимальные и допустимые параметры микроклимата. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата по отдельным составляющим и с использованием ТНС - индекса. Очистка от вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу и воздух рабочей зоны. Основные методы, технологии и устройства очистки от пыли и вредных газов. Сущность работы основных типов пылеуловителей и газоуловителей. Индивидуальные средства защиты органов дыхания. Выбор и расчет средств очистки выбросов в атмосферный воздух и воздух рабочей зоны Организация эффективного воздухообмена. Системы воздухообмена: естественная (аэрация), механическая вентиляция.	2

	Системы механической вентиляции: общеобменная, местная, смешанная, приточная, вытяжная приточно-вытяжная вентиляция, элементы систем и примеры выполнения. Требования к устройству и эксплуатации вентиляции. Вентиляторы	
2.3	**Электромагнитные излучения ЭМИ – 1 час** Естественные и искусственные источники и основные характеристики ЭМИ. Классификация электромагнитных излучений – по 12 частотным диапазонам (промышленной частоты, радиочастот, инфракрасное, видимое, ультрафиолетовое), электростатические и магнитостатические поля. Воздействие на человека различных видов ЭМИ. Заболевания, связанные с воздействием ЭМИ. Нормирования электромагнитных излучений различных частотных диапазонов в том числе подвижной (сотовой) радиосвязи и излучений ПЭВМ, электростатических и магнитостатических полей. Использование электромагнитных излучений в машиностроительных информационных и медицинских технологиях. Защита от электромагнитных излучений токов промышленной частоты, радиочастот статических электрических и магнитных полей. Общие принципы защиты от электромагнитных полей. Ультрафиолетовое излучение. Источники ультрафиолетового излучения в биосфере и техносфере. Действие излучения на человека. Безопасные уровни воздействия. Защита от ультрафиолетового излучения. **Лазерное излучение как когерентное монохроматическое электромагнитное излучение – 1 час** Частотные диапазоны, основные параметры лазерного излучения и его классификация. Воздействие лазерного излучения на человека и принципы установления предельно-допустимых уровней. Источники лазерного излучения в техносфере. Использование лазерного излучения в машиностроительных, информационных и медицинских технологиях, культурно-зрелищных мероприятиях. Классификация лазеров по степени опасности. Защита от лазерного излучения	2
2.4	**Производственное освещение – 1 час** **Системы производственного освещения, нормирование, методика расчёта систем общего освещения, методика расчёта систем общего освещения Электробезопасность – 1 час** Виды электрических сетей, параметры электрического тока и источники электроопасности. Напряжение прикосновения, напряжение шага. Категорирование помещения по степени электрической опасности. Воздействие электрического тока на человека: виды воздействия, электрический удар, местные электротравмы, параметры, определяющие тяжесть поражения электрическим током, пути протекания тока через тело человека. Предельно допустимые напряжения прикосновения и токи. Влияние вида и параметров электрической сети на исход поражения электрическим током. Методы и средства обеспечения электробезопасности.	2
	Семинары	8
С2.1	Методы и средства защиты от вибраций. Акустический расчет (выдача домашнего задания) – **2 часа**	2

С2.2	Классификация систем механической вентиляции. Расчет систем общеобменной механической вентиляции – **2 часа**	2
С2.3	Принципы формирования световой среды в рабочей зоне, зоне отдыха, быту. Расчет систем искусственного и естественного освещения (программный комплекс DIAlux) – **2 часа**	2
С2.4	Расчет систем защитного заземления и зануления – **1 час** Контрольная работа №2 – **1 час**	2
	Самостоятельная работа	25
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Выполнение домашнего задания	9
СР2.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	11
3	**Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона**	
	Лекции	6
3.1	**Основные принципы защиты от химических воздействий чрезвычайно опасного уровня** Предназначение, состав и мероприятия химического контроля и химической защиты. Способы защиты производственного персонала, населения, территории и воздушного пространства от АХОВ. Приборы химического контроля. Средства индивидуальной защиты (СИЗ)	2
3.2	**Основные принципы защиты от физических воздействий чрезвычайно опасного уровня** Система обеспечения пожарной безопасности объектов в соответствии с Техническим регламентом о пожарной безопасности. Система предотвращения пожаров. Системы противопожарной защиты. Меры защиты людей путём эвакуации. Меры снижения динамики нарастания опасных факторов пожаров. Основы тушения пожаров. Принципы прекращения горения. Огнетушащие вещества и их классификация. Основные огнетушащие вещества - вода, пены, порошковые огнетушащие составы, диоксид углерода, газы. Технические средства пожаротушения и контроля	
3.3	**Радиационная безопасность** Природа и виды ионизирующего излучения (ИИ). Основные понятия в радиационной безопасности: радиационная безопасность, поле ИИ и др. Источники ИИ: космические, природные, техногенные, медицинские. Характеристики ИИ - активность радионуклидов, дозовые характеристики поля: поглощенная, экспозиционная, эквивалентная, эффективная дозы. Биологическое воздействие ионизирующих излучений на человека и природу. Соматические и генетические радиационные эффекты. Детерминированные и стохастические эффекты. Лучевая болезнь. Принципы нормирования ионизирующих излучений. Допустимые уровни внешнего и внутреннего облучения (пределы доз) при нормальной эксплуатации техногенных источников, авариях, медицинском облучении. Защита от	

	ионизирующих излучений	
	Семинары	6
С3.1	Сущность оценки химической обстановки. Исходные данные при прогнозировании последствий ЧС на ХОО. Основные положения методики расчета параметров аварии: понятия эквивалентного количества АХОВ, первичного и вторичного облака. Методика расчета параметров зоны заражения при разрушении объекта: понятие эквивалентного количества АХОВ в едином облаке, допущения при прогнозе обстановки при разрушении ХОО	2
С3.2	Оценка пожарной обстановки при авариях на пожароопасных объектах	2
С3.3	Контрольная работа №3	2
	Лабораторные работы	17
ЛР3.1	Защита от производственных вибраций	2
ЛР3.2	Защита от тепловых излучений	2
ЛР3.3	Исследование естественного освещения. Исследование производственного освещения. Искусственное освещение	4
ЛР3.4	Исследование опасности поражения током в трехфазной электрической сети.	2
ЛР3.5	Исследование защитного заземления в установках напряжением до 1 кВ	2
ЛР3.6	Исследование эффективности звукоизоляции и звукопоглощения	2
ЛР3.7	Защита от лазерного излучения	3
	Самостоятельная работа	27
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	14
СР3.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	8.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Белов С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) : учебник для академического бакалавриата / С. В. Белов. — 5-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 702 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3058-0 : ил. *Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/bezopasnost-zhiznedeyatelnosti-i-zaschita-okruzhayuschey-sredy-tehnosfernaya-bezopasnost-384523

2. Белов С. В., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф. Безопасность жизнедеятельности. Терминология : учеб. пособие для вузов / Белов С. В., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф. ; ред. Белов С. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 300 с. - ISBN 978-5-7038-3057-4. *Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/81/book1144.html

Дополнительные материалы

1. Тупов В. В. Исследование опасности электротравмирования в трехфазных электрических сетях : метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" / Тупов В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 26 с. : ил

2. Смирнов С. Г. Методы защиты от вибраций : метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" / Смирнов С. Г. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 20 с. : ил

3. Тупов В. В. Исследование функционирования устройства защитного отключения : метод. указания к выполнению лаб. работы по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности / Тупов В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 16 с. : ил.

4. Тупов В. В. Исследование защитного зануления : метод. указания к выполнению лаб. работ по дисциплине "Безопасность жизнедеятельноси" / Тупов В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014

5. Белов С. В., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф. Безопасность жизнедеятельности. Терминология : учеб. пособие для вузов / Белов С. В., Ванаев В. С., Козьяков А. Ф. ; ред. Белов С. В. - М. : Кнорус, 2012. - 389 с.

6. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / Бабайцев И. В., Мастрюков Б. С., Медведев В. Т. [и др.]. - М. : Академия, 2012. - 294 с.

7. Козьяков А. Ф., Пышкина Э. П., Симакова Е. Н. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности жизнедеятельности / Козьяков А. Ф., Пышкина Э. П., Симакова Е. Н. // Безопасность жизнедеятельности. - 2012. - № 6. - С. 52--56.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Домашнее задание
- Защита лабораторных работ

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– DIALux
– Libre Office
– PowerPoint
– КонсультантПлюс

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
– Портал машиностроения http://www.mashportal.ru.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Безопасность жизнедеятельности»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-8 (09.03.01) Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	1 1 1	Контрольная работа №1 Контрольная работа №2 Контрольная работа №3 Контрольная работа №2 Контрольная работа №3 Домашнее задание Защита лабораторных работ Контрольная работа №3

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания контрольной работы №1, 2, 3:

Контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и двух практических заданий. Итоговая оценка по контрольной работе формируется путем суммирования набранных баллов за ответы на каждый теоретический вопрос и решение практического задания.

Критерии оценивания теоретического вопроса:
От 5 до 6 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение теоретическим материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
От 4 до 5 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной теоретический материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются не более двух негрубых ошибок; делаются несущественные пропуски при изложении фактического теоретического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;
От 3 до 4 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной теоретический материал модуля рабочей программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
От 0 до 3 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Критерии оценивания практического задания:
От 12 до 14 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение практическим материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
От 10 до 11 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной практический материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются не более двух негрубых ошибок; делаются несущественные пропуски при применении практического материала;
От 8 до 9 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый понимает основной практический материал модуля рабочей программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение практического материала приводится с ошибками, неточно; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний и умений по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

Суммарные критерии оценивания контрольной работы:
От 17 до 20 баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
От 14 до 16 баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

От 12 до 13 баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
От 0 до 11 баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

	Теоретическая часть	Практическая часть	ИТОГО
Отлично	5-6	12-14	17-20
Хорошо	4-5	10-11	14-16
Удовлетворительно	3-4	8-9	12-13
Неудовлетворительно	0-3	0-8	0-11

Критерии оценивания домашнего задания:

Домашнее задание состоит из двух заданий. Итоговая оценка по домашнему заданию формируется путем суммирования набранных баллов за ответы на каждое задание.
От 26 до 30 баллов и/или «отлично»: глубокое понимание темы; широкое и правильное использование относящихся к теме источников и примененных аналитических методов; ход защиты указывает на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее в соответствии со стандартами, нормами, шаблонами оформления, с наличием расширенной библиографии; ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
От 22 до 25 баллов и/или «хорошо»: понимание темы; использование ограниченного, но достаточного для выполнения задания количества источников и аналитических методов; ход защиты указывает на наличие практических навыков работы студента в данной области; оформление работы в соответствии со стандартами, нормами, шаблонами оформления, с наличием необходимой библиографии; твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;
От 18 до 21 баллов и/или «удовлетворительно»: достаточное понимание темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные источники; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление задания содержит небрежности; защита показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента; обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
От 0 до 17 баллов и/или «неудовлетворительно»: суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление задания с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция; отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

	Баллы
Отлично	26-30
Хорошо	22-25
Удовлетворительно	18-21
Неудовлетворительно	0-17

Критерии оценивания ответа на защите лабораторных работ:
От _9_ до _10_ баллов и/или «отлично»: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;
От _7_ до _8_ баллов и/или «хорошо»: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;
От _6_ до _7_ баллов и/или «удовлетворительно»: обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;
_6_ баллов и/или «неудовлетворительно»: отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

	Баллы
Отлично	9-10
Хорошо	7-8
Удовлетворительно	6
Неудовлетворительно	0-5

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
3	Человек и техносфера	Контрольная работа	12/20
		ИТОГО	**30/50**
11	Идентификация опасностей методы и средства защиты	Домашнее задание	18/30
		Контрольная работа	12/20
		ИТОГО	**30/50**
17	Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона	Контрольная работа	12/20
		Защита лабораторных работ	6/10
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Комплект домашних заданий по вариантам
- Комплект заданий для контрольных работ
- Перечень вопросов для защиты лабораторных работ.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду	Перечислите основные природные и техносферные опасности (в том числе чрезвычайные)
причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	Перечислите показатели негативности производственного травматизма
основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях	Перечислите принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах)	Замерить освещенность на рабочем месте при использовании различных систем искусственного освещения: общей и комбинированной. Сравнить

	результаты с нормами. Сделать выводы. Рассчитать систему общего искусственного освещения по выданному преподавателем варианту
выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве	Сделать вывод о необходимости применять шумозащитные мероприятия при сравнении рассчитанного уровня звукового давления с нормативными значениями
проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях)	На предприятии работает 100 работников. Показатели травматизма за год составили: коэффициент частоты $К_Ч$=5; коэффициент тяжести $К_Т$=30. Каков прямой ущерб экономики предприятия – оплата больничных листов нетрудоспособности, если средний заработок в день 500 руб?

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах)	Задание: Классифицировать травму, указав количество и вид оформляемых документов, состав комиссии по расследованию a) На время установленного обеденного перерыва рабочие играли в цехе в домино. Обрушившийся потолок травмировал двух из них и они получили бюллетень. Оба не застрахованы. b) В обеденный перерыв работница пошла на телефонный междугородний узел, где получила травму, приведшую к временной нетрудоспособности. Постригавшая застрахована.
навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	Рассчитать максимальные зоны возможного и фактического заражения сероводородом при аварии на продуктопроводе диаметром 1,4 м. Длина секции между автоматическими отсекателями 2500 м. Подаётся газ с примесью 50% сероводорода под давлением 4,9 МПа. Метеоусловия: температура воздуха – 0°С; скорость ветра – 1 м/с; СВУ – инверсия.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для контрольных работ
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Комплект домашних заданий по вариантам
Защита лабораторных работ	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к защите лабораторных работ

Комплект заданий для контрольной работы №1
по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»*

ВАРИАНТ №1

1. Сформулируйте основные понятия в области безопасности жизнедеятельности (БЖД, опасные и вредные факторы).
2. В расчетную точку попадает шум от двух источников. Уровень звукового давления, создаваемый 1ым источником в расчетной точке составляет 40 дБ, 2ым - 50 дБ. Определить общий УЗД в расчетной точке.
3. На предприятии работает 100 работников. Показатели травматизма за год составили: коэффициент частоты $К_Ч$=5; коэффициент тяжести $К_Т$=30. Каков прямой ущерб экономики предприятия – оплата больничных листов нетрудоспособности, если средний заработок в день 500 руб?

ВАРИАНТ №2

1. Взаимодействия в системе «Человек - Среда обитания»
2. До установки электрофильтра в дымовых газах ТЭЦ содержалось 4 г/м^3 твердых частиц. Расход газа составлял 25000 м^3/ч. Электрофильтр улавливает 1800 кг частиц в сутки. Определить целесообразность установки такого очистного устройства, если допустимый уровень выделения твердых частиц составляет 0,5 г/м^3. Какова действительная и необходимая эффективность очистки.
3. Классифицировать травму, указав количество и вид оформляемых документов, состав комиссии по расследованию
   а) По окончании ремонтных работ на мостовом кране по вызову крановщика, электромонтер остался на мосту и дал команду машинисту на работу крана для проверки устранения неисправности, после чего, не поставив в известность крановщика, предпринял попытку покинуть кран через ограждения с выходом на крановый путь в результате чего произошел наезд краном на пострадавшего, который

получил смертельную травму.

b) После работы работница пошла в магазин, выйдя из которого получила травму, приведшую к нетрудоспособности. Застрахована.

ВАРИАНТ №3

1. Какие из нормативно-правовых актов (НПА) в области охраны труда имеют наивысший приоритет: НПА Роспотребнадзора или НПА Ростехрегулирования? Приведите примеры аббревиатур этих НПА.
2. Классифицировать травму, указав количество и вид оформляемых документов, состав комиссии по расследованию
   a) Травма была получена при выполнении работ по договору-порядку, где ответственность администрации за охрану труда не была оговорена. Результатом травмы явилась временная нетрудоспособность. Застрахован не был.
   b) После работы инженер пошел в пивной бар, но по дороге вывихнул ногу и временно потерял трудоспособность.
3. Определить коэффициент передачи виброизоляции, если частота возбуждающей силы составляет 250 Гц, а собственная частота системы на виброизоляторах - 50Гц.

ВАРИАНТ №4

1. Показатели негативности окружающей среды (перечислить). ИЗА (расшифровка аббревиатуры и расчет).
2. В результате ремонтных работ автомагистрали и снижения ее пропускной способности интенсивность звука, создаваемого транспортным потоком, снизилась в 100 раз. На сколько дБ при этом снизится уровень интенсивности звука.
3. Определить $К_ч$ и $К_т$ на предприятии численностью 100 человек, если за предыдущий год на нём произошли 4 несчастных случая с потерей нетрудоспособности 1, 2, 5 и 10 дней соответственно.

ВАРИАНТ №5

1. Классификация факторов по ГОСТ ССБТ 12.0.003-2015 (перечислить). Примеры, виды действия на организм человека химических факторов.
2. В помещении одновременно выделяется (Mn) в количестве 50 мг/ч и угарный газ (CO) в количестве 8000 мг/ч. Вещества разнонаправленного действия. ПДК(Mn)=0.05мг/м^3, ПДК (CO)= 20мг/м^3. Определить потребный воздухообмен для проектирования системы вентиляции.
3. На заводе в течение года имели место 25 случаев производственного травматизма, которые вызывали потерю рабочего времени, равную 125 рабочим дням. Число работающих на заводе 10000 человек. Оценить уровень безопасности по сравнению с родственным предприятием, на котором коэффициент частоты травматизма составляет 2,2; коэффициент тяжести травматизма — 7,5.

Комплект заданий для контрольной работы №2
по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»*
ВАРИАНТ №1

1. Нормирование ультразвука
2. В расчетную точку попадает шум от двух источников. Уровень звукового давления, создаваемый 1ым источником в расчетной точке составляет 40 дБ, 2ым - 50 дБ. Определить общий УЗД в расчетной точке.
3. Изобразить графически зависимость КЕО на рабочем месте от расстояния от окна при верхнем освещении. Объяснить.

ВАРИАНТ №2

1.Номирование вибрации. Перечислите методы защиты от вибрации.
2. До установки электрофильтра в дымовых газах ТЭЦ содержалось 4 г/м^3 твердых частиц. Расход газа составлял 25000 м^3/ч. Электрофильтр улавливает 1800 кг частиц в сутки. Определить целесообразность установки такого очистного устройства, если допустимый уровень выделения твердых частиц составляет 0,5 г/м^3. Какова действительная и необходимая эффективность очистки.
3. Какова должна быть яркость объекта различения, чтобы его контраст с фоном был выше 0,4, если яркость фона 200 кд/м^2?

ВАРИАНТ №3

1. Средства и методы защиты от ультразвука.
2. Какова должна быть яркость объекта различения, чтобы его контраст с фоном был выше 0,4, если яркость фона 200 кд/м^2?
3. Определить коэффициент передачи виброизоляции, если частота возбуждающей силы составляет 250 Гц, а собственная частота системы на виброизоляторах - 50Гц.

ВАРИАНТ №4

1. Воздействие ультразвука на человека
2. В результате ремонтных работ автомагистрали и снижения ее пропускной способности интенсивность звука, создаваемого транспортным потоком, снизилась в 100 раз. На сколько дБ при этом снизится уровень интенсивности звука.
3. Яркость экрана осциллографа 300 кд/м^2, яркость линий изображений 500 кд/м^2. Определить контраст (большой, средний, малый)?

ВАРИАНТ №5

1. Нормирование естественного освещения
2. В помещении одновременно выделяется (Mn) в количестве 50 мг/ч и угарный газ (CO) в количестве 8000 мг/ч. Вещества разнонаправленного действия. ПДК(Mn)=0.05мг/м^3, ПДК (CO)= 20мг/м^3. Определить потребный воздухообмен для проектирования системы вентиляции.
3. На сколько дБ снизится уровень звукового давления в расчетной точке при увеличении расстояния от источника шума до расчетной точки в 3,16 раза.

Комплект заданий для контрольной работы №3
по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»*

ВАРИАНТ №1

1. Чрезвычайная ситуация; источник ЧС; авария; катастрофа.
2. После аварии на РОО уровни радиации возле здания цеха, замеренные с интервалом в *1 час*, составили:

$\dot{X}(t_I)$ *=3 р/час;* $\dot{X}(t_{II})$ *=2,7 р/час;* $\dot{X}(t_{III})$ *=2,46 р/час* .

Длительность аварийных работ внутри цеха равна *4 часа* , коэффициент ослабления $K_{осл}$ *= 10***.** Допустимая доза $D_{зад}$ *= 8 мГр.*

Определить через какое время после последнего замера можно начинать работу.

3. Оценить химическую обстановку через 2 часа после аварии на шарообразном резервуаре с газообразным хлористым водородом.
Диаметр резервуара – 8 м;
рабочее давление – 4,9 МПа.
Метеоусловия: температура воздуха – 0°С;
скорость ветра – 2 м/с;
СВУ – изотермия.

ВАРИАНТ №2

1. Защита от АХОВ (определение, состав защитных мероприятий)
2. После аварии на РОО уровни радиации возле здания цеха, замеренные с интервалом в *1 час*, составили:

$\dot{X}(t_I)$ *= 1145 мр/час;* $\dot{X}(t_{II})$ *= 1050мр/час;* $\dot{X}(t_{III})$ *= 980мр/час.*

Длительность аварийных работ с использованием автокрана равна
2 часа; коэффициент ослабления $K_{осл}$ *= 2***.**
Допустимая доза для крановщика равна $D_{зад}$ *= 7,5 мГр.*
Определить через какое время после последнего замера можно начинать работу.

3. Рассчитать максимальные зоны заражения и их площади при разрушении резервуара объёмом 6000 м^3 с жидким аммиаком, хранящимся под давлением. Разлив свободный.
Метеоусловия: температура воздуха – +20°С;
скорость ветра – 2 м/с;
СВУ – инверсия.
Коэф. заполнения резервуара – 0,833.

ВАРИАНТ №3

1. ЧС военного времени (классификация ядерного оружия по мощности и видам взрывов, поражающие факторы ядерного взрыва).
2. После аварии на РОО уровни радиации возле здания цеха, замеренные с интервалом в *1 час*, составили:

$\dot{X}(t_I)$ *=5,01 р/час;* $\dot{X}(t_{II})$ *=4,54 р/час;* $\dot{X}(t_{III})$ *=4,17 р/час.*

Длительность аварийных работ внутри цеха равна *4 часа*; коэффициент ослабления $K_{осл}$ *=7***.**
Допустимая доза $D_{зад}$ *=10 мГр.*
Определить через какое время после последнего замера можно начинать работу.

3. Оценить химическую обстановку через 5 часов после аварии на хранилище жидкого хлора, находящегося под давлением в ёмкости, объёмом 1200 м^3.
Метеоусловия: температура воздуха – +20°С;
скорость ветра – 2 м/с;

СВУ – изотермия.
Разлив в поддон высотой 2,2 м. Коэф. заполнения резервуара – 0,833.

ВАРИАНТ №4

1. Чрезвычайная ситуация (определение). Классификация ЧС по масштабу
2. После аварии на РОО уровни радиации возле здания цеха, замеренные с интервалом в *1 час*, составили:

$\dot{X}(t_I)$ *=1,98 р/час;* $\dot{X}(t_{II})$ *=1,74 р/час;* $\dot{X}(t_{III})$ *=1,58 р/час.*

Длительность аварийных работ внутри цеха равна *3 часа*; коэффициент ослабления $K_{осл}$ *=7***.** Допустимая доза для рабочих аварийной смены $D_{зад}$ *= 5 мГр.*
Определить через какое время после последнего замера можно начинать работу.
3. Дать прогноз химической обстановки через 10 часов после аварии на хранилище с жидким аммиаком, находящимся под давлением. Ёмкость хранилища 1200 м^3, коэффициент стандартного заполнения 0,833. Хранилище оснащено поддоном высотой 2 м. Метеоусловия: температура воздуха – 0°С;
скорость ветра – 3 м/с;
СВУ – изотермия.
Определить время подхода заражённого облака к объекту, находящемуся в 3 км от аварии.

ВАРИАНТ №5

1. Землетрясения (виды, параметры, шкалы, оценки).
2. После аварии на РОО уровни радиации возле здания цеха, замеренные с интервалом в *1 час*, составили:

$\dot{X}(t_I)$ *= 5,15 р/час;* $\dot{X}(t_{II})$ *= 4,53 р/час;* $\dot{X}(t_{III})$ *=4,11 р/час.*

Длительность аварийных работ внутри цеха равна *6 часов* , коэффициент ослабления $K_{осл}$ *= 25***.** Допустимая доза $D_{зад}$ *= 5 мГр.*
Определить через какое время после последнего замера можно начинать работу.
3. Дать прогноз химической обстановки через 5 часов после аварии на хранилище окиси этилена ёмкостью 200 м^3, хранившейся в жидком виде под давлением. Хранилище оборудовано поддоном высотой 2,5 м. Максимальная температура в районе объекта +30°С. Коэффициент заполнения резервуара 0,9.

Комплект условий домашнего задания
по дисциплине *«Безопасность жизнедеятельности»*

Домашнее задание №1

Задание №1. Определить УЗД (уровни звукового давления) в расчетной точке при заданных уровнях звуковой мощности источников (L_p=f($f_{сг}$)) (источники ненаправленные), указанном расположении расчетной точки относительно источников шума, габаритных размерах промышленного помещения. Максимальный габарит любого источника много меньше расстояния до расчетной точки. Полученные данные сравнить с нормативными значениями (СН 2.2.4/2.1.8.562-96). Построить расчетный и предельный спектры. Сделать выводы о необходимости защитных мероприятий. Предложить защитные мероприятия.

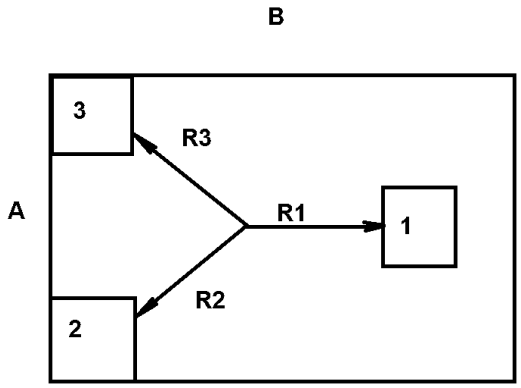
Примечание: постоянную помещения В определить в соответствии с назначением помещения и его объемом по СНиП II-12-77

Вариант	Схема расположения расчетной точки относительно	Расположение источников в пространстве	Расстояния от источника до	Уровни звуковой мощности источников, (L_p=f($f_{сг}$))	Габаритные размеры промышленного помещения, А*В*С, м^3

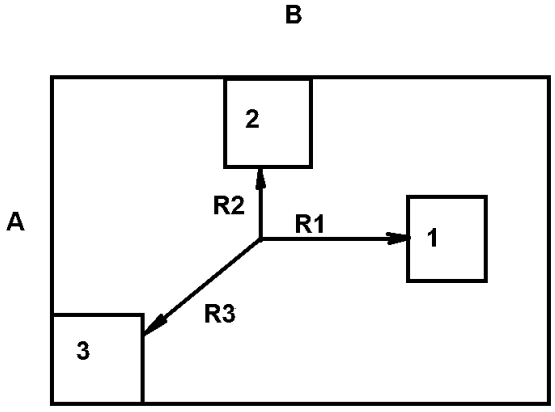
	источников шума (приложение 1)		расчетной точки, м	(приложение 2)	
1	Схема 1	1 – подвешен 2,3 – на полу	R_1=7 R_2=7 R_3=7	1 – 1 2- 2 3 - 3	10×20×5
2	Схема 2	1,3– подвешены 2 – на полу	R_1=10 R_2=14 R_3=3	1 -3 2- 2 3 – 1	15×30×4
3	Схема 1	все на полу	R_1=15 R_2=15 R_3=15	1 –3 2- 7 3 – 10	20×30×5
4	Схема 2	2- подвешен 1,3 – на полу	R_1=12 R_2=13 R_3=8	1 – 9 2- 4 3 – 1	15×30×4
5	Схема 1	2- подвешен 1,3 – на полу	R_1=5 R_2=5 R_3=5	1 – 4 2- 5 3 - 6	10×20×5

Приложение 1

Схема расположения расчетной точки относительно источников шума



- Схема 1



- Схема 2

Приложение 2

Уровень звуковой мощности источников

№, п/п	$L_p=f(f_{сг})$, дБ							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	84	82	84	91	94	94	91	91
2	80	84	83	87	84	82	94	96
3	81	82	83	84	83	81	80	77
4	72	72	68	68	68	68	71	70
5	78	81	83	85	85	86	89	85
6	83	87	85	85	85	82	83	83
7	68	70	73	79	81	82	80	73
8	101	102	100	101	99	99	97	95
9	90	91	98	99	97	93	91	86
10	90	91	98	99	97	93	91	86

Задание №2

Рассчитать систему общего освещения в программе DIALux Light на участке цеха длиной *L*, шириной *B*, высотой *h*. Высота расположения рабочей плоскости над полом *h*, коэффициент отражения стен $\rho_{ст}$, коэффициент отражения потолка $\rho_{п}$. Тип светильника подобрать самим. Исходные данные представлены в таблице.

№ вар	*L*, м	*B*, м	*H*, м	$\rho_{ст}$	$\rho_{п}$
1	20	10	6	0,4	0,8
2	15	10	5	0,5	0,7
3	25	15	6	0,6	0,6
4	15	10	6	0,4	0,8
5	20	15	5	0,5	0,7

Задания для выполнения и вопросы для защиты лабораторных работ

№, п/п	**Лабораторная работа**	**Задание**	**Контрольные вопросы (пример)**
1	Защита от производственных вибраций	Произвести определение резонансной частоты колебаний, замерить уровни виброскоростей при различных массах и жесткостях системы, сравнить их с нормативными величинами и сделать выводы об эффективности различных методов защиты от вибрации в сравнении друг с другом.	Какие физические величины используются при исследовании вибрации. Расскажите о нормировании вибрации. Перечислите методы защиты от вибрации. Поясните принцип работы виброизоляции. Дайте определение коэффициенту передачи.
2	Защита от тепловых излучений	Замерить интенсивность теплового излучения от источника на различных расстояниях. Сравнить результаты с нормами. Исследовать эффективность различных экранов,	Расскажите о нормировании тепловых излучений в производственных помещениях с избыточным выделением тепла. Перечислите

		применяемых в технике защиты от тепловых излучений. Сделать выводы.	методы защиты от тепловых излучений.
3	Исследование естественного освещения Исследование производственного освещения.	Произвести замеры коэффициента естественной (КЕО) освещенности на различных расстояниях от окна рабочего помещения Сравнить результаты с нормами. Определить по нормам с каким размером объекта можно будет работать на различных расстояниях от светового проема. Провести расчёт КЕО графическим методом Данилюка. Замерить освещенность на рабочем месте при использовании различных систем искусственного освещения: общей и комбинированной. Сравнить результаты с нормами. Сделать выводы. Рассчитать систему общего искусственного освещения по выданному преподавателем варианту	Какая характеристика используется для определения качества естественного освещения в производственных помещениях, и какая нормируется? Перечислите основные качественные и количественные характеристики искусственного освещения. В каких единицах они измеряются.
4	Исследование опасности поражения током в трехфазной электрической сети.	Провести экспериментальное и расчетное определение величин тока через человека при прикосновении его к трехфазной электрической сети с изолированной нейтралью и к трехфазной четырехпроводной электрической сети с заземленной нейтралью. Сделать выводы об опасности прикосновения к ним. Сделать выводы. Ознакомиться с принципом защиты контурного защитного заземления, узнать в каких случаях его применяют.	Показать опасность поражения электрическим током при однофазном включении в трехфазную трехпроводную сеть с изолированной от земли нейтралью, нарисовав эквивалентную схему протекания тока через человека и рассчитав его величину для сети 220/380 В.
5	Исследование защитного заземления в установках до напряжением до 1 кВ.	Провести экспериментальное и расчетное определение величин тока через человека при применении выносного защитного заземления в сетях с различным режимом нейтрали. Сделать выводы. Ознакомиться с принципом защиты	В каких электрических сетях целесообразно применение защитного заземления? За счет каких параметров происходит уменьшение напряжения прикосновения к оборудованию

		контурного защитного заземления, узнать в каких случаях его применяют.	оказавшегося под напряжением? Ответ обосновать.
6	Исследование эффективности звукоизоляции и звукопоглощения.	Провести замеры спектральных характеристик уровней звукового давления при использовании акустической обработки стен модельного помещения, при и отделении источника шума и приемника шумоглушащей стеной и и применении кожуха. Сравнить полученные результаты с нормами. Сделать выводы.	Расскажите о двух методах нормирования постоянного шума. Дать определение уровню звукового давления и уровню звука.
7	Защита от лазерного излучения	Провести нормирование лазерного излучения при прямом и диффузно отражённом облучении глаз и кожи, при хроническом воздействии на глаза и кожу, определить значения ПДУ энергетических характеристик излучения, определить коэффициент пропускания различных материалов и их оптическую плотность. Сделать вывод о том, какой материал подходит для СИЗ в виде очков для защиты глаз и щитков для защиты кожи работника	Чем опасны для человека лазеры разных классов опасности? Какие параметры лазерного излучения нормируются? От каких факторов зависит величина ПДУ лазерного излучения? Какие виды коллективной и индивидуальной защиты Вы знаете?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, домашнее задание и защита лабораторных работ.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные технологии информационной безопасности»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль программы Системы искусственного интеллекта

Оглавление

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3. Объем дисциплины 7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности** УК-11.2. З-1. Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта УК-11.2. З-2. Знает основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности УК-11.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями УК-11.2. У-2. Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны УК-11.2. У-3. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - угрозы информационной безопасности корпоративных систем и последствия их реализации УМЕТЬ - применять полученные знания при решении задач профессиональной деятельности, включая организацию защиты ИТ-инфраструктуры, с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - навыками выбора организационно-технических средств защиты информации в автоматизированных системах и разработки политики безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Правовые основы ЦЭ и ИИ;
- Сети и телекоммуникации.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Прикладные задачи ИИ;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы(з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	4	4
Выполнение домашнего задания	9	9
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	33	33
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы			Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр								
1	Автоматизированные системы как объекты защиты информации	5	10	16	ОПК-3	6	Рубежный контроль	18/30
							ИТОГО:	**18/30**
2	Методы и средства защиты информации	6	12	23	ОПК-3	11	Домашнее задание	6/10
							Рубежный контроль	18/30
							ИТОГО:	**24/40**
3	Применение методов ИИ в задачах ИБ	6	12	18	УК-11, ОПК-3	17	Рубежный контроль	18/30
							ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**17**	**34**	**57**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Автоматизированные системы как объекты защиты информации**	
	Лекции	5
1.1	Цели и задачи защиты информации в автоматизированных системах. Угрозы безопасности информации в автоматизированных системах и подходы к их классификации. Потенциальные угрозы. Случайные и преднамеренные угрозы. Технические угрозы. Человеческий фактор. Характеристика наиболее часто проявляющихся угроз.	1
1.2	Разграничение и контроль доступа к информации. Дискреционный и мандатный принципы доступа к информационным ресурсам. Принципы аутентификации в автоматизированных системах и подходы к разработке подсистем управления доступом.	1
1.3	Классификация средств защиты. Категории средств защиты программного обеспечения. Модель поведения нарушителя.	1
1.4	Организационно-правовое обеспечение защиты информации. Нормативная база Российской Федерации по обеспечению информационной безопасности и защите информации. Политика информационной безопасности организации, минимизация информационных рисков и модели противодействия злоумышленнику.	2
	Семинары	10
С1.1	Информационное противоборство и правонарушения в области высоких технологий	2
С1.2	Идентификация и аутентификация пользователей автоматизированной системы	2
С1.3	Разработка модели нарушителя	2
С1.4	Требования к защите информационных ресурсов и построению безопасной ИТ-инфраструктуры.	2
С1.5	Управление информационной безопасностью на предприятии	2
	Самостоятельная работа	16
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	2.5
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	10
2	**Методы и средства защиты информации**	
	Лекции	6
2.1	Современные методы и средства оценки состояния безопасности.	2
2.2	Краткий обзор современных методов защиты информации. Ограничение доступа. Разграничение доступа. Разграничение и контроль доступа к информации. Идентификация и установление подлинности объекта (субъекта).	2
2.3	Классификация методов и средств защиты информации. Метод экспертных оценок. Методы и средства защиты информации от излучения. Современное ограничение доступа к информации в базах данных. Программно-аппаратные средства защиты информации	1
2.4	Применение методов ИИ в задачах ИБ с примерами	1
	Семинары	12
С2.1	Методы идентификации и аутентификации пользователей автоматизированной системы	2

С2.2	Ограничение доступа к записям баз данных	2
С2.3	Симметричные криптосистемы	2
С2.4	Асимметричные криптосистемы	2
С2.5	Сертификация средств защиты	2
С2.6	Защита персональных данных	2
	Самостоятельная работа	23
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	3
СР2.3	Выполнение домашнего задания	9
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	7.25
3	**Применение методов ИИ в задачах ИБ**	
	Лекции	6
3.1	Необходимость нового подхода к обеспечению информационной безопасности. Задачи интеллектуальных систем ИБ	2
3.2	Особенности интеллектуальных технологий анализа данных для обеспечения ИБ	2
3.3	Биометрические методы идентификации человека	2
	Семинары	12
С3.1	Примеры использования интеллектуальных технологий для решения задач информационной безопасности	4
С3.2	Идентификация и аутентификация по биометрическим признакам человека	4
С3.3	Интеллектуальная система обнаружения вторжений в сеть	2
С3.4	Ограничение доступа к сетевым ресурсам	2
	Самостоятельная работа	18
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	3
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	11.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Бондарев В.В. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 250 с. ил. - Библиогр.: с. 237-238. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/197/book1425.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-4414-4. (http://library.bmstu.ru/)
2. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 53 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4716-9.
3. Жуков А.Е. Системы блочного шифрования: учебное пособие по курсу «Криптографические методы защиты информации». - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 77 с. : ил. - Библиогр.: с. 64-65. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/197/book121.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-3753-5.. (http://library.bmstu.ru/)

Дополнительные материалы

4. Введение в информационную безопасность: учеб. пособие / Малюк А.А., Горбатов В.С., Королев В.И. и др. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - 288 с. - (Учеб. пособие для вузов). - Библиогр.: с. 279-285. - ISBN 978-5-9912-0160-5. *(*http://library.bmstu.ru/*)*
5. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.
6. Ясницкий Л.Н. Введение в искусственный интеллект. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 176 с.
7. Круглов В.В., Дли М.И. Интеллектуальные информационные системы: компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода. – М.: Физматлит, 2002. – 256 с.
8. Баранчиков А.И., Баранчиков П.А., Пылькин А.Н. Алгоритмы и модели ограничения доступа к записям баз данных. - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 181 с.
9. Васильева И.Н. Криптографические методы защиты информации: учебник и практикум для академического бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - 348 с.
10. Новиков В.К., Галушкин И.Б., Аксенов С.В. Информационная безопасность и защита информации. Организационно-правовые основы. - М.: Горячая линия-Телеком, 2016. - 311 с.
11. Программно-аппаратные средства обеспечения информационной безопасности: учеб. пособие для вузов / Душкин А.В., Барсуков О.М., Кравцов Е.В., Славнов К.В. - М. : Горячая линия - Телеком, 2016. - 247 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета:
http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Не используется

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

– Официальный сайт языка Julia: https://julialang.org/

– Сайт профессионального сообщества Julia: https://juliacomputing.com/

– Сайт, посвященный вопросам разработки ПО: https://dzone.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ: http://data.gov.ru/

– Информационный портал по ИТ-технологиям: https://tproger.ru/

– Информационный портал Microsoft с материалами по ИТ технологиям: https://channel9.msdn.com/

– Академия Google: https://scholar.google.com/

– Пакеты открытых данных: https://hubofdata.ru/dataset

– Портал по информационным технологиям: http://datareview.info/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Интеллектуальные технологии информационной безопасности»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

Оглавление

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....14

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	
60 – 70	
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	**УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности** УК-11.2. З-1. Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта УК-11.2. З-2. Знает основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности УК-11.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями УК-11.2. У-2. Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны УК-11.2. У-3. Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности	1	Рубежный контроль
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ЗНАТЬ - угрозы информационной безопасности корпоративных систем и последствия их реализации УМЕТЬ - применять полученные знания при решении задач профессиональной деятельности, включая организацию защиты ИТ-инфраструктуры, с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - навыками выбора организационно-технических средств защиты информации в автоматизированных системах и разработки политики безопасности	1	Рубежный контроль Домашняя работа

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания рубежного контроля: Рубежный контроль включает теоретические вопросы и практические задания. Ответ на **теоретический вопрос** оценивается по следующей шкале: *10 баллов* – полный и развернутый ответ с корректными примерами; *9 баллов* – ответ полный, но некоторые примеры некорректны; *8 баллов* – ответ полный, но примеры отсутствуют; *7 баллов* – ответ неполный, имеются некоторые примеры; *6 баллов* – ответ неполный, примеры отсутствуют; *Ниже 6 баллов* – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах). **Практические задания** оцениваются по шкале: 10 баллов - ответ правильный, дано пояснение и обоснование ответа, *9 баллов* – ответ правильный, но имеются небольшие неточности в обосновании ответа; *7-8 баллов* – ответ правильный, отсутствует пояснение, имеются неточности в обосновании ответа; *6 баллов* – ответ правильный, обоснование ответа отсутствует; *Ниже 6 баллов* – ответ не зачтен. Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к традиционной шкале следующим образом: *От 26 до 30 баллов и/или* «отлично» (зачтено) *От 22 до 25 баллов и/или* «хорошо» (зачтено) *От 18 до 21 баллов и/или* «удовлетворительно» (зачтено) *От 0 до 17 баллов и/или* «неудовлетворительно» (не зачтено)
Критерии оценивания домашнего задания: *10 баллов:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита домашнего задания (выступление с презентацией) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента; *От 8 до 9 баллов:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; работа хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии; ход защиты домашнего задания показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента; *От 6 до 7 баллов:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление работы содержит небрежности; защита домашнего задания показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента; *Ниже 6 баллов* – домашнее задание не зачтено: ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление работы с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты домашнего задания студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.
Критерии оценивания зачета **(для ликвидации академической задолженности, перезачета дисциплины или повышения балльной оценки)** Студент допускается к зачету при условии выполненного домашнего задания.

От 85 до 100 баллов и/или «отлично»:, глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.
От 71 до 84 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.
От 60 до 70 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.
От 0 до 59 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
6	1. Автоматизированные системы как объекты защиты информации	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
11	2. Методы и средства защиты информации	Домашнее задание	6/10
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**24/40**
17	3. Применение методов ИИ в задачах ИБ	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– комплекты заданий рубежных контролей;
– индивидуальные задания для выполнения домашней работы по модулю 2;
– перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности или академической разницы).

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта	- Укажите виды, источники и носители защищаемой информации; - Чем отличаются процессы идентификации и аутентификации пользователей автоматизированной системы? - Каким законом регулируются отношения, связанные с обработкой персональных данных?
Знает основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности	- В чем заключаются процессы разграничения и контроля удаленного доступа к информации? - К какому типу сценария кибератак относится следующая: Атака на системы управления через беспроводные, модемные или Интернет-соединения, являющаяся причиной временного локального отключения электричества?
угрозы информационной безопасности корпоративных систем и последствия их реализации	- Укажите наиболее опасные источники угроз ИБ корпоративных систем; - Приведите примеры ограничения доступа к записям таблицы БД при использовании мандатной модели.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями	Приведите примеры ограничения доступа к записям таблицы БД при использовании мандатной модели.

Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Выберите методы и средства для защиты персональных данных в заданной системе.
Умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности	Проанализируйте следующий сценарий кибератаки и определите его тип: Уязвимость в ПО использована для получения доступа к критичным системам, которые могут использоваться для проведения атак на другие элементы ИТ-инфраструктуры.
Умеет применять полученные знания при решении задач профессиональной деятельности, включая организацию защиты ИТ-инфраструктуры, с учетом основных требований информационной безопасности	Разработайте алгоритм защиты автоматизированной системы от НСД по биометрическим статическим признакам пользователя. Даны два взаимно простых числа: p = 7, q = 13. Выполните генерацию открытого и секретного ключа RSA по модулю шифрования n = p*q.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
навыками выбора организационно-технических средств защиты информации в автоматизированных системах и разработки политики безопасности	Разработайте модель нарушителя заданной автоматизированной системы.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций	Комплект контрольных заданий по вариантам
Домашнее задание	Самостоятельная учебная работа, выполняемая в течение учебного семестра (курса). Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно применять свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, практического и творческого мышления.	Темы групповых и (или) индивидуальных проектов
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций	Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности или академической разницы)

Комплект контрольных заданий к рубежному контролю № 1

Вариант 1

Задание 1. Чем отличаются процессы идентификации и аутентификации пользователей автоматизированной системы?

Задание 2. Разработайте модель нарушителя телемедицинской системы.

Задание 3. Каким законом регулируются отношения, связанные с обработкой персональных данных? Названия законов: «Об информации, информационных технологиях»; «О защите информации»; Федеральным законом «О персональных данных»; Федеральным законом «О конфиденциальной информации»; «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера». Обоснуйте и поясните ответ.

Вариант 2

Задание 1. В чем заключаются процессы разграничения и контроля доступа к информации?

Задание 2. Разработайте модель нарушителя банковской системы.

Задание 3. Когда был принят закон «О государственной тайне»? Варианты ответа: 1985; 1988; 1993; 2005; 2017. Обоснуйте и поясните ответ.

Комплект контрольных заданий к рубежному контролю № 2

Вариант 1

Задание 1. Кто владеет персональными данными? Выберите правильный ответ: государство, различные учреждения, Государственная Дума, граждане РФ, медико-социальные организации. Обоснуйте и поясните ответ.

Задание 2. Даны два взаимно простых числа: p = 7, q = 11. Выполнить генерацию открытого и секретного ключа RSA по модулю шифрования n = p*q. Поясните каждый выполняемый шаг алгоритма RSA.

Задание 3. Приведите примеры ограничения доступа к записям таблицы БД при использовании мандатной модели.

Вариант 2

Задание 1. Кто владеет информацией, составляющей коммерческую тайну? Выберите правильный ответ: государство, различные учреждения, Государственная Дума, граждане РФ, медико-социальные организации. Обоснуйте и поясните ответ.

Задание 2. Даны два взаимно простых числа: p = 5, q = 13. Выполнить генерацию открытого и секретного ключа RSA по модулю шифрования n = p*q.

Задание 3. Приведите примеры ограничения доступа к записям таблицы БД при использовании дискреционно-ролевой модели.

Комплект контрольных заданий к рубежному контролю № 3

Вариант 1

Задание 1. Укажите наиболее опасные источники угроз информационной безопасности. Варианты ответа: Другие предприятия (конкуренты); Сотрудники информационной службы предприятия, имеющие полный доступ к его информационным ресурсам; Рядовые сотрудники предприятия; Возможные отказы оборудования, отключения электропитания, нарушения в сети передачи данных; Хакеры. Обоснуйте и поясните ответ. Выберите интеллектуальные технологии для защиты от этого вида угроз ИБ.

Задание 2. К какому типу сценария кибератак относится следующая: Атака на системы управления через беспроводные, модемные или Интернет-соединения, являющаяся причиной временного локального отключения электричества. Обоснуйте и поясните ответ. Выберите интеллектуальные технологии для защиты от этого вида кибератаки.

Задание 3. Приведите примеры нецелевого использования компьютерного оборудования и сети Интернет сотрудниками организации, которые относятся к типовым угрозам информационной безопасности. Выберите интеллектуальные технологии для защиты от этого вида угроз.

Вариант 2

Задание 1. Укажите мероприятия, необходимые для снижения вероятности утраты информации. Варианты ответа: Регулярно производить антивирусную проверку компьютера; Регулярно выполнять проверку жестких дисков компьютера на наличие ошибок; Регулярно копировать информацию на внешние носители (сервер, компакт-диски, флэш-карты); Защитить вход на компьютер к данным паролем; Проводить периодическое обслуживание ПК. Обоснуйте и поясните ответ. Предложите интеллектуальные технологии для снижения вероятности утраты информации.

Задание 2. К какому типу сценария кибератак относится следующая: Уязвимость в ПО использована для получения доступа к критичным системам, которые могут использоваться для проведения атак на другие элементы ИТ-инфраструктуры. Обоснуйте и поясните ответ. Выберите интеллектуальные технологии для защиты от этого вида кибератаки.

Задание 3. Приведите примеры недоступности ИТ-сервисов и разрушения информационных активов, которые относятся к типовым угрозам информационной безопасности. Предложите интеллектуальные технологии для защиты от этого вида угроз ИБ.

Комплект тем для выполнения домашнего задания

Домашнее задание выполняется по модулю 2 «Методы и средства защиты информации».

Домашнее задание выдается на 7 неделе и защищается на 9 неделе в рамках самостоятельной работы студента. Рейтинговая оценка от 6 до 10 баллов.

Домашнее задание выполняется индивидуально и выполняется на одну из двух тем.

Варианты тем домашних заданий:

1. Выявить риски нарушения целостности, доступности и/или конфиденциальности информации в заданной автоматизированной системе и разработать для нее политику безопасности;
2. Исследовать информационные процессы в заданной автоматизированной системе и предложить средства и методы для их защиты.

В качестве заданной автоматизированной системы используется объект исследования из выпускной квалификационной работы.

Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности или академической разницы)

1. Информационное противоборство и правонарушения в области высоких технологий;
2. Угрозы безопасности информации в автоматизированных системах и подходы к их классификации;
3. Характеристика наиболее часто проявляющихся угроз;
4. Дискреционный и мандатный принципы доступа к информационным ресурсам;
5. Идентификация и аутентификация пользователей автоматизированной системы;
6. Принципы аутентификации в автоматизированных системах и подходы к разработке подсистем управления доступом;
7. Классификация средств защиты;
8. Категории средств защиты программного обеспечения;
9. Модель поведения нарушителя;
10. Организационные мероприятия по защите информации;
11. Законодательные меры по защите информации;
12. Нормативная база Российской Федерации по обеспечению информационной безопасности и защите информации;
13. Требования к защите информационных ресурсов и построению безопасной ИТ-инфраструктуры;
14. Политика информационной безопасности организации, минимизация информационных рисков и модели противодействия злоумышленнику;
15. Управление информационной безопасностью на предприятии;
16. Разграничение и контроль доступа к информации;
17. Идентификация и установление подлинности объекта (субъекта);
18. Современное ограничение доступа к информации в базах данных;
19. Программно-аппаратные средства защиты информации;
20. Симметричные криптосистемы;
21. Типовая схема алгоритма симметричного шифрования;
22. Современные алгоритмы симметричного шифрования;
23. Асимметричное шифрование;
24. Правила и участники сертификации средств защиты информации;
25. Законодательно-правовые основы сертификации;
26. Классы защищенности средств вычислительной техники;
27. Классы защищенности межсетевых экранов;
28. Классы защищенности автоматизированных систем;
29. Требования к защите информационных систем общего пользования;

30. Критерии оценки безопасности информационных технологий;

31. Защита персональных данных;

32. Методы и средства идентификация и аутентификация пользователей автоматизированной системы;

33. Понятие кибертерроризма;

34. Информационные риски киберпространства;

35. Риски промышленных систем. Риски утечки информации. Риски электронных расчетов;

36. Понятие риска. Оценка рисков информационной безопасности;

37. Информационная составляющая бизнес-рисков. Активы организации как ключевые факторы риска;

38. Подходы к управлению рисками. Структура системы управления рисками;

39. Примеры применения ИИ для обеспечения ИБ;

40. Биометрические признаки идентификации пользователя автоматизированной системы.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	
60 – 70	
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы кибернетики»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 (09.03.01)	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ЗНАТЬ** - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии **УМЕТЬ** - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - выстраивать логику рассуждений и высказываний - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса **ВЛАДЕТЬ** - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах	**УМЕТЬ** - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного

1	2	3
на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ЗНАТЬ** - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов **УМЕТЬ** - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ** - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	**УМЕТЬ** - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ** - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**ЗНАТЬ** - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности **УМЕТЬ** - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности **ВЛАДЕТЬ** - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Линейная алгебра и функции нескольких переменных;
- Математический анализ;
- Математические основы дискретных систем;
- Алгоритмизация и программирование.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы(з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	44.75	44.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Анализ систем автоматического управления.	18	8	0	30	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	9	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
2	Синтез систем автоматического управления	16	9	0	27	УК-1, УК-4, ОПК-2	17	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**0**	**57**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**«Анализ систем автоматического управления»**	
	Лекции	18
1.1	История автоматических систем. Интеллектуальные системы. Принципы функционирования. Разомкнутые и замкнутые системы. Принцип обратной связи. Основные понятия.	2
1.2	Классификация систем автоматического управления по различным признакам. Виды типовых воздействий. Переходные процессы. Формы описания. Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Современные системы управления (СУ). Фундаментальные принципы управления	2
1.3	Динамические звенья СУ. Построение ЛАФЧХ Характеристики систем и звеньев. Передаточная функция. Основные формулы операционного исчисления. Переходная функция.	2
1.4	Импульсная переходная функция. Частотные характеристики. Реакция на произвольный входной сигнал. Элементарные и типовые звенья и их характеристики.Позиционные звенья. Дифференцирующие звенья. Интегрирующие звенья.	2
1.5	Основные характеристики систем автоматического управления. Структурные преобразования. Передаточные функции и уравнения замкнутой системы. Описание в переменных состояния.	2
1.6	Исследование систем в пространстве состояний	2
1.7	Точность при постоянном воздействии, линейно изменяющимся, гармоническом, произвольном. Коэффициенты ошибок.	2
1.8	Оценки качества переходного процесса. Временные оценки. Частотные оценки. Устойчивость систем автоматического управления. Общее понятие устойчивости. Устойчивость линейных систем, линеаризованных. Теоремы Ляпунова.	2
1.9	Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости	2
	Семинары	8
С1.1	Современные системы управления (СУ). Фундаментальные принципы управления	2
С1.2	Исследование систем в пространстве состояний	2
С1.3	Динамические звенья СУ. Построение ЛАФЧХ	2
С1.4	Рубежный контроль	2
	Самостоятельная работа	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	23.75
2	**«Синтез систем автоматического управления»**	
	Лекции	16

2.1	Дифференциальные уравнения физических систем. Принципы построения. Пример механической и электрической систем. Вывод передаточной функции операционного усилителя	2
2.2	Синтез системы управления приводом жесткого магнитного диска. Этапы проектирования.	2
2.3	Задачи анализа и синтеза. Формирование требований к системе. Выбор структуры системы.	2
2.4	Выбор элементов системы. Разработка моделей элементов и системы. Обоснование выбора регулятора.	2
2.5	Оценка устойчивости системы. Оценка качества системы. Анализ результатов.	2
2.6	Достоинства и недостатки разомкнутых и замкнутых систем управления. Чувствительность систем управления к изменению параметров.	2
2.7	Усилитель с обратной связью. Воздействие на переходную характеристику систем управления.	2
2.8	Возмущения в системах управления с обратной связью. Компенсация влияния возмущений. Издержки обратной связи. Выводы	2
	Семинары	9
С2.1	Устойчивость СУ	2
С2.2	Качество СУ	2
С2.3	Характеристики СУ с ОС	2
С2.4	Синтез СУ. Рубежный контроль	3
	Самостоятельная работа	27
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	21

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. / ред. Пупков К. А., Егупов Н. Д. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - (Методы теории автоматического управления). - ISBN 5-7038-2194-0. Т. 5 : Методы современной теории автоматического управления. - 2004. - 782 с. : ил. - Библиогр.: с. 763-774. - ISBN 5-7038-2193-2.
2. Пупков К. А., Шахназаров Г. А. Элементы теории систем управления летательными аппаратами : учеб. пособие / Пупков К. А., Шахназаров Г. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 77 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4271-3.
3. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления : учебник для вузов / Пупков К. А., Егупов Н. Д., Гаврилов А. И. [и др.] ; ред. Егупов Н. Д. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 743 с. : ил. - Библиогр.: с. 719-734. - ISBN 5-7038-1635-1.
4. Теория автоматического управления : Учеб. пособие для вузов / Бабаков Н. А., Воронов А. А., Воронова А. А. [и др.] ; ред. Воронов А. А. - М. : Высш. шк., 1977. Ч. I : Теория линейных систем автоматического управления. - 1977. - 302 с. : ил. - Библиогр. в конце гл.

Дополнительные материалы

5. Воронов А. А. Основы теории автоматического управления. Автоматическое регулирование непрерывных линейных систем. - М. : Энергия, 1980. - 308 с.
6. Основы теории автоматического управления / Воронов А. А. - М. ; Л. : Энергия, 1965. Ч. 1 : Линейные системы регулирования одной величины. - 1965. - 395 с. : ил. - Библиогр. Библиогр.: с. 382-392.Позиция доп 2
7. Теория автоматического управления : Учеб. пособие для вузов / Бабаков Н. А., Воронов А. А., Воронова А. А. [и др.] ; ред. Воронов А. А. - М. : Высш. шк., 1977. Ч. I : Теория линейных систем автоматического управления. - 1977. - 302 с.
8. Теория систем автоматического регулирования / Бесекерский В. А., Попов Е. П. - М. : Наука, 1966. - 992 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Компьютерные системы и сети»: https://e-learning.bmstu.ru/iu6/
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
60 – 100	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– MATLAB\Simulink

Информационные справочные системы:

– Известия РАН, серия «Теория и системы управления»: http://www.maik.ru/ru/journal/teorsist/

– Automatica: http://www.journals.elsevier.com/automatica

– Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой http://citforum.ru/

Профессиональные базы данных:

1. Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
2. Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами (проектор), имеющие выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет; установленный полный пакет программ Mathworks MATLAB & Simulink.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы кибернетики»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 13

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	
60 – 70	
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ЗНАТЬ** - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии **УМЕТЬ** - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - выстраивать логику рассуждений и высказываний - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса **ВЛАДЕТЬ** - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	1	Рубежный контроль 1,2
УК-4 (09.03.01)	**УМЕТЬ**	1	Рубежный контроль 1,2

1	2	3	4
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	- применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках		
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ЗНАТЬ** - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов **УМЕТЬ** - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ** - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	1	Рубежный контроль 1,2
ОПК-2 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	**УМЕТЬ** - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности **ВЛАДЕТЬ** - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	1	Рубежный контроль 1,2

1	2	3	4
ОПК-3 (09.03.01) Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**ЗНАТЬ** - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности **УМЕТЬ** - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности **ВЛАДЕТЬ** - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	1	Рубежный контроль 1,2

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле:

Билет рубежного контроля 1 состоит из двух вопросов по теоретической части курса (максимально каждый вопрос оценивается в 25 баллов), рубежного контроля 2 – из трех вопросов (максимально первые два вопроса оцениваются в 15 баллов, третий – в 20 баллов). Каждый вопрос оценивается согласно критериям, перечисленным ниже. Оценка за рубежный контроль равна сумме оценок за его отдельные вопросы. Если суммарная оценка за рубежный контроль составляет *менее 30 баллов*, рубежный контроль считается не сданным.

Критерии начисления баллов	**Оценка**
студент грамотно ответил на вопрос билета, привел необходимые расчетные схемы, изложил алгоритм расчета, корректно сформулировал принимаемые допущения, вывел все необходимые формулы и пояснил используемые обозначения; допускаются незначительные ошибки в пояснениях.	*От_85_ до_100_% от MAX количества баллов за РК и/или* «отлично»
студент ответил на вопрос билета, привел расчетные схемы, изложил алгоритм расчета и пояснил используемые обозначения; допускаются незначительные ошибки в составлении расчетной схемы	*От_71_ до_84_% от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «хорошо»
студент неполно ответил на вопрос билета и допустил несущественные ошибки в составлении расчетной схемы, однако порядок изложения пояснений логически верен	*От_60_ до_70_% от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «удовлетворительно»
студент не смог ответить на вопрос билета или допустил существенные ошибки	*От_0_ до_59_% от MAX количества баллов за РК и/или* «неудовлетворительно»

Критерии оценивания на зачете (проводится при переводе для ликвидации разницы в учебных планах, а также при восстановлении для ликвидации академической задолженности)

От _85_ до _100_ баллов и/или «зачтено»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От _71_ до _84_ баллов и/или «зачтено»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От _60_ до _70_ баллов и/или «зачтено»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место

нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции. *От _0_ до _59_ баллов и/или «не зачтено»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
9	1. Анализ систем автоматического управления	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Синтез систем автоматического управления	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов для подготовки к рубежным контролям;
- комплект заданий для рубежных контролей по вариантам;
- перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета.

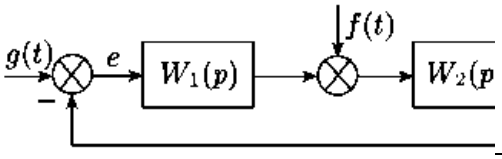
Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

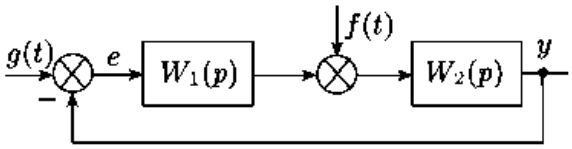
Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет	Расскажите о связи кибернетики с другими областями науки и техники
основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии	Каким образом кибернетику можно использовать для описания работы медицинского оборудования
основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии	Расскажите об этапах развития кибернетики
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Математические модели систем. Дифференциальные уравнения физических систем.
приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности	Статические и астатические системы. Структура астатической системы управления.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	Изобразите структурную схему системы управления автомобилем, одним из элементов которой является водитель
осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей	Основные задачи синтеза систем управления
проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации	Приведите классификацию систем управления
выстраивать логику рассуждений и высказываний	Обоснуйте выбор критериев устойчивости системы управления
использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции	Дайте определение устойчивости системы управления
анализировать закономерности исторического процесса	Этапы развития теории управления
применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Обоснуйте выбор критериев устойчивости системы управления.
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Определить установившуюся ошибку системы (рис. 1) при $W_1 = 2$, $W_2 = \frac{4}{p(p+1)}$, g(t) = 1 + 0.2 t и f(t) = 0.5. 

использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Используя программу MATLAB\Simulink по заданному характеристическому уравнению исследовать систему на устойчивость: $2\lambda^4 + 10\lambda^3 + \lambda^2 + 4\lambda + 2 = 0$.
решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Построить ЛАФЧХ: 1) $W(s) = \frac{10s^2(0.1s+1)}{(s+1)(100s+1)(100s^2+5s+1)}$. 2) $W(s) = \frac{1000(s^2+s+1)}{s(10s+1)(0.01s+1)}$. Определить устойчивость СУ по построенным ЛАФЧХ, используя критерий Найквиста.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	Многие автомобили оснащаются автоматическими системами кондиционирования воздуха. Изобразите функциональную схему такой системы, к которой значение желаемой температуре в салоне устанавливается водителем на приборном щитке.
навыками самостоятельного критического мышления	Установите функциональное назначение каждого элемента системы кондиционирования воздуха
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Определить установившуюся ошибку системы (рис. 1) при $W_1 = 2$, $W_2 = \frac{4}{p(p+1)}$, $g(t) = 1 + 0.2\,t$ и $f(t) = 0.5$. 
методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	Используя программу MATLAB\Simulink по заданному характеристическому уравнению исследовать систему на устойчивость: $2\lambda^4 + 10\lambda^3 + \lambda^2 + 4\lambda + 2 = 0$.
методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Построить ЛАФЧХ: 1) $W(s) = \frac{10s^2(0.1s+1)}{(s+1)(100s+1)(100s^2+5s+1)}$. 2) $W(s) = \frac{1000(s^2+s+1)}{s(10s+1)(0.01s+1)}$. Определить устойчивость СУ по построенным ЛАФЧХ, используя критерий Найквиста.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежных контролей по вариантам Перечень вопросов для подготовки к рубежным контролям
Зачет	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета

Комплект заданий для рубежного контроля №1 по вариантам
по дисциплине «*Основы кибернетики»*

1. Тема: Анализ систем автоматического управления

Вариант 01.
Построить ЛАФЧХ:

1) $W(s) = \dfrac{100s(10s+1)}{(0.01s+1)(s^2+s+1)}$.

2) $W(s) = \dfrac{(0.01s+1)}{s^2(10s+1)(s+10)}$.

Определить устойчивость СУ по построенным ЛАФЧХ, используя критерий Найквиста.

Вариант 02.
Построить ЛАФЧХ:

1) $W(s) = \dfrac{10s^2(0.1s+1)}{(s+1)(100s+1)(100s^2+5s+1)}$.

2) $W(s) = \dfrac{1000(s^2+s+1)}{s(10s+1)(0.01s+1)}$.

Определить устойчивость СУ по построенным ЛАФЧХ, используя критерий Найквиста.

Комплект заданий для рубежного контроля №2 по вариантам
по дисциплине «*Основы кибернетики»*

2. Тема: Синтез систем автоматического управления

Вариант 01

1. По заданному характеристическому уравнению исследовать систему на устойчивость: $\lambda^4 + 4\lambda^3 + 3\lambda^2 + 5\lambda + 1 = 0$.

2. Критерий устойчивости Найквиста

3. Определить установившуюся ошибку системы (рис. 1) при $W_1 = 2$, $W_2 = \frac{4}{p(p+1)}$, g(t) = 1 + 0.2 t и f(t) = 0.5.

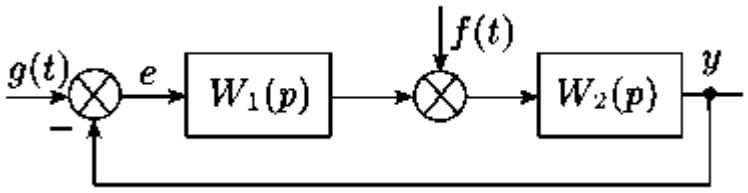


Рис. 1

Вариант 02

1. По заданному характеристическому уравнению исследовать систему на устойчивость: $2\lambda^4 + 10\lambda^3 + \lambda^2 + 4\lambda + 2 = 0$.

2. Критерий устойчивости Михайлова

3. Определить установившуюся ошибку системы (рис. 1) при $W_1 = 1$, $W_2 = \frac{10}{p(p+1)}$, g(t) = 0,5 + 0,1 t и f(t) = 0.8.

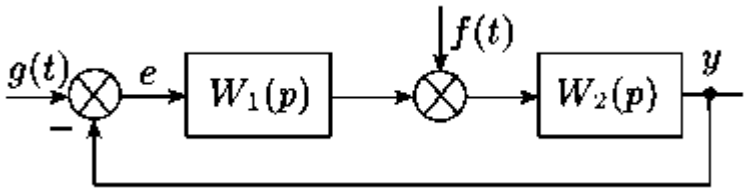


Рис. 1

Перечень вопросов для подготовки к Рубежному контролю № 1

1 Система управления. Разомкнутая и замкнутая система управления. Виды обратной связи.
2 Классификация систем управления.
3 Математические модели систем. Дифференциальные уравнения физических систем.
4 Линейные системы. Линеаризация физических систем.

5 Частотная характеристика. Ее основные свойства.

6 Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Их физический смысл.

7 Преобразование Лапласа.

8 Передаточная функция линейной системы. Ее свойства.

9 Структурная схема системы управления. Правила преобразования структурных схем.

10 Динамическое звено САР. Основные элементарные динамические звенья.

11 Апериодическое звено. Его временные и частотные характеристики.

12 Колебательное звено. Его временные и частотные характеристики.

13 Интегрирующее звено. Его временные и частотные характеристики.

14 Форсирующее звено первого порядка, второго порядка. Их временные и частотные характеристики.

15 Идеальное дифференцирующее звено. Пропорциональное звено. Звено чистое запаздывания. Их временные и частотные характеристики.

16 Построение логарифмических частотных характеристик.

17 Описание системы в пространстве состояний. Переменные состояния динамической системы. Дифференциальные уравнения состояния. Связь между передаточной функцией и уравнениями состояния.

Перечень вопросов для подготовки к Рубежному контролю № 2

1 Чувствительность системы управления к изменению параметров.

2 Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости.

3 Устойчивость по А.М. Ляпунову.

4 Основное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости.

5 Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости по линейному приближению.

6 Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица, критерий Льенара-Шипара, критерий Рауса.

7 Частотные критерии устойчивости. Критерии устойчивости Михайлова. Критерий Найквиста. Определение устойчивости по ЛАФЧХ.

8 Запасы устойчивости.

9 Качество систем управления. Показатели качества в переходном режиме. Частотные показатели качества.

10 Статические и астатические системы. Структура астатической системы управления.

11 Синтез систем управления.

Перечень вопросов для подготовки к зачету
(проводится при переводе для ликвидации разницы в учебных планах, а также при восстановлении для ликвидации академической задолженности)

1. Система управления. Разомкнутая и замкнутая система управления. Виды обратной связи.
2. Классификация систем управления.
3. Математические модели систем. Дифференциальные уравнения физических систем.

4. Линейные системы. Линеаризация физических систем.
5. Частотная характеристика. Ее основные свойства.
6. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Их физический смысл.
7. Преобразование Лапласа.
8. Передаточная функция линейной системы. Ее свойства.
9. Структурная схема системы управления. Правила преобразования структурных схем.
10. Динамическое звено САР. Основные элементарные динамические звенья.
11. Апериодическое звено. Его временные и частотные характеристики.
12. Колебательное звено. Его временные и частотные характеристики.
13. Интегрирующее звено. Его временные и частотные характеристики.
14. Форсирующее звено первого порядка, второго порядка. Их временные и частотные характеристики.
15. Идеальное дифференцирующее звено. Пропорциональное звено. Звено чистое запаздывания. Их временные и частотные характеристики.
16. Построение логарифмических частотных характеристик.
17. Описание системы в пространстве состояний. Переменные состояния динамической системы. Дифференциальные уравнения состояния. Связь между передаточной функцией и уравнениями состояния.
18. Чувствительность системы управления к изменению параметров.
19. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости.
20. Устойчивость по А.М. Ляпунову.
21. Основное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости.
22. Теоремы А.М. Ляпунова об устойчивости по линейному приближению.
23. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Гурвица, критерий Льенара-Шипара, критерий Рауса.
24. Частотные критерии устойчивости. Критерии устойчивости Михайлова. Критерий Найквиста. Определение устойчивости по ЛАФЧХ.
25. Запасы устойчивости.
26. Качество систем управления. Показатели качества в переходном режиме. Частотные показатели качества.
27. Статические и астатические системы. Структура астатической системы управления.
28. Синтез систем управления.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	
60 – 70	
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладные задачи ИИ»
для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 10

3. Объем дисциплины 11

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 12

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 17

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 18

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 19

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-11 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать системы анализа больших данных

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности.	**УК-11.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии. - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития. - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения. УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества. - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач. - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности. **УК-11.2 Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.** ЗНАТЬ - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности. УМЕТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах

1	2	3
	- использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями. - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны. - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности. **УК-11.3 Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий.** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем	**ОПК-10.1 Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов.** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы. УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов. **ОПК-10.2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.**	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
искусственного интеллекта.	ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллект. УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.	обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1.** **Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного	**ПК-3.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная

1	2	3
интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.	помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта. **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** **ЗНАТЬ** - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. УМЕТЬ - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей. **ПК-3.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта. - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).	работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для	**ПК-7.1 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. **ПК-7.2 Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.**	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы)

1	2	3
решения задач машинного обучения.	ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения. - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения. - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей. **ПК-7.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения. - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта.	Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать	**ПК-10.1 Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных.** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных. - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод

1	2	3
системы анализа больших данных	- устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных. - предметно-ориентированные языки. УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных. - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных. - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing). - использовать шины данных (Apache Kafka). - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции). **ОПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных.** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных. - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL). - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта. - методы и технологии машинного обучения на больших данных. УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных. - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа. - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты). - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности. - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных.	(Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1.0 «Обязательная часть» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы глубокого машинного обучения;
- Методы машинного обучения.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Компьютерное зрение;
- Интеллектуальный анализ текста;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**51**	**51**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**57**	**57**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	38.75	38.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Системы компьютерного зрения, обработки естественных языков, анализа текста	16	0	8	27	УК-11, ОПК-10, ОПК-11, ПК-3, ПК-7, ПК-10	8	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**30/50**
2	Технологии распознавания и синтеза текста и звука	18	0	9	30	УК-11, ОПК-10, ОПК-11, ПК-3, ПК-7, ПК-10	17	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**17**	**57**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Системы компьютерного зрения, обработки естественных языков, анализа текста**	
	Лекции	**16**
1.1 – 1.2	Особенности прикладного применения технологий ИИ.	4
1.3 – 1.4	Особенности прикладного применения системы компьютерного зрения	4
1.5 – 1.6	Особенности прикладного применения обработки естественных языков.	4
1.7 – 1.8	Особенности прикладного применения анализа текста	4
	Лабораторные работы	**8**
ЛР1.1	Системы компьютерного зрения	4
ЛР1.2	Обработка естественных языков. анализ текста	4
	Самостоятельная работа	**27**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	18
2	**Технологии распознавания и синтеза текста и звука**	
	Лекции	**18**
2.1 - 2.2	Особенности прикладного применения технологии распознавания текста	4
2.3 – 2.4	Особенности прикладного применения технологии синтеза текста	4
2.5 – 2.6	Особенности прикладного применения технологии распознавания звука	4
2.7 – 2.9	Особенности прикладного применения технологии синтеза звука	6
	Лабораторные работы	**9**
ЛР2.1	Распознавания и синтез текста	4
ЛР2.2	Распознавания и синтез звука	5
	Самостоятельная работа	**30**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	20.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература:

1. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15.

2. Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом : учебник / Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2022. - 288 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 283-284. - ISBN 978-5-8114-9371-5.

Дополнительные материалы:

1. Абрамов, И. А. Программирование на языке Пролог [Текст]: учебное пособие / И. А.Абрамов ; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза).- Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с.

2. Зюзьков, В.М. Искусственный интеллект: Учебное пособие. / В.М. Зюзьков. – Томск: НТЛ, 2007. – 152 с.

3. Зюзьков, В.М. Логическое программирование : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательство Томского университета, 2007. – 142с.

4. Андрейчиков, А. В Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 423 с 5. Советов, Борис Яковлевич. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов. - М.: Академия, 2011. - 144 с.

5. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Болотова. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль;
- Защита лабораторных работ.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
60 – 100	Зачтено
0 –59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Python
– Ubuntu

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Прикладные задачи ИИ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 14

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 22

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

Рейтинг	**Оценка на зачет**
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности.	**УК-11.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности.** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии. - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности. - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития. - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения.	1	Рубежные контроли
	УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества. - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач. - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности.	1	Рубежные контроли Защита лабораторных работ
	УК-11.2. (09.03.01) **Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.** ЗНАТЬ - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта. - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности.	1	Рубежные контроли
	УМЕТЬ - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями.	1	Рубежные контроли

1	2	3	4
	- сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны. - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности. **УК-11.3 Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий.** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	1 1	Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

1	2	3	4
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта.	**ОПК-10.1 Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов.** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы. УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов. **ОПК-10.2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллект. УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.	1 1 1 1	Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

1	2	3	4
ОПК-11 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла. УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла.	1 1 1 1	Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

ПК-3 (09.03.01) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта.	**ПК-3.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей.** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта. **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта. УМЕТЬ - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей. **ПК-3.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта. - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных).	1 1 1 1 1 1	Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

ПК-7 (09.03.01) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения.	**ПК-7.1 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. **ПК-7.2 Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.** ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения. - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения. - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей. **ПК-7.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения . - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта.	1 1 1 1 1 1	Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

1	2	3	4
ПК-10 (09.03.01) Способен разрабатывать системы анализа больших данных.	**ПК-10.1.Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных.** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных. - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK. - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных. - предметно-ориентированные языки. УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных. - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных. - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing). - использовать шины данных (Apache Kafka). - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции). **ОПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных.** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных. - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL). - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта. - методы и технологии машинного обучения на больших данных. УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных. - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа. - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты). - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности. - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных.	1 1 1 1	Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ Рубежные контроли Рубежные контроли Защита лабораторных работ

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле

Рубежный контроль включает три теоретических вопроса.

Ответ на **теоретический вопрос** оценивается по следующей шкале:

10 баллов – полный и развернутый ответ с корректными примерами;

9 баллов – ответ полный, но некоторые примеры некорректны;

8 баллов – ответ полный, но примеры отсутствуют;

7 баллов – ответ неполный, имеются некоторые примеры;

6 баллов – ответ неполный, примеры отсутствуют;

Ниже 6 баллов – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах).

Критерии оценивания на защите лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускаются студенты, полностью выполнившие задание. По результатам защиты одной лабораторной работы студент может получить следующие баллы:

10 баллов: лабораторная работа выполнена полностью, студент уверенно отвечает на вопросы преподавателя.

8-9 баллов: лабораторная работа выполнена полностью, студент отвечает на вопросы, но при этом допускает ошибки, которые исправляет при подсказке преподавателя;

6-7 баллов: лабораторная работа выполнена полностью, студент с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

0-5 баллов: лабораторная работа выполнена не полностью, либо с грубыми ошибками.

Критерии оценивания на зачете

(для ликвидации академической задолженности, перезачета дисциплины)

От 85 до 100 баллов и/или «зачтено»: глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 71 до 84 баллов и/или «зачтено»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 60 до 70 баллов и/или «зачтено»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 59 баллов и/или «не зачтено»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических,

исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
8	1. Системы компьютерного зрения, обработки естественных языков, анализа текста	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Технологии распознавания и синтеза текста и звука	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечни вопросов для рубежных контролей;
- примеры вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов к зачету.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии.	Описать текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии
классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Общая классификация информационных систем и систем искусственного интеллекта
современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития	Описать современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире
основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения	Основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения
цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций	Описать цели, задачи и предмет информационной безопасности

различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта	
основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности	Общие программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, а также их возможности
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	Основные информационные системы и информационно-коммуникационные технологии
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллект	Существующие способы построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллект
основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Основные методы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Основные задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач	Определение искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта

искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач	
методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта	Основные методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта
методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта	Основные методы сбора и обобщения информации
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Основные возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Основные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной	Основные принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели

выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Основные принципы построения систем искусственного интеллекта
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Основные методы проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)
принципы работы распределенных кластерных систем	Основные принципы работы распределенных кластерных систем
общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных	Описать библиотеки, которые использовались для выполнения заданий.
принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK	Описать принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK
устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных	Описать устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных
предметно-ориентированные языки	Опишите предметно-ориентированные языки
принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных	Описать принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных
устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)	Описать устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)
архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта	Описать архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта
методы и технологии машинного обучения на больших данных	Описать методы и технологии машинного обучения на больших данных

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества	Проведите анализ преимуществ и недостатков методов машинного обучения, обоснованно выберите решение, которое лучшим образом соответствует поставленной задачи
выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	Выберите необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач
формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности	Сформируйте и используйте критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности
использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями	В ходе выполнения заданий используйте профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями
сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Перед началом выполнения заданий ознакомьтесь с правилами безопасности
работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности	Выполняйте задания, соблюдая требования информационной безопасности
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов	В процессе выполнения заданий выбирайте наиболее рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с	Разработайте организационно-технические и экономические процессы с применением

применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	информационных технологий и систем искусственного интеллекта
управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Примените навыки управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Решите задачи по управлению проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	Выберите и примените метрики классов решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта
осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	Проведите оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей
осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта	Используйте для решения поставленной задачи опросы экспертов, исходные данные о функционировании проблемной области, документированных источников знаний
осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	Используйте для решения задач осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор	Проведите сравнительный анализ инструментальных средств для решения задач машинного обучения

инструментальных средств для решения задач машинного обучения	
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Выберите и примените современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Составьте план и выполните машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Решите задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	В ходе выполнения работы используйте распределенную кластерную систему при создании систем искусственного интеллекта
разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных	Разработать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных
разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных	Разработать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных.
выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)	Выполните потоковую обработку данных (data streaming, event processing)
использовать шины данных (Apache Kafka)	Используйте шины данных (Apache Kafka)
использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)	Используйте языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)

разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных	Разработать программное обеспечение для анализа больших данных
разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа	Разработать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа
использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты)	Используйте системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты)
использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности	Используйте технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности
описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	Управляйте качеством и достоверностью больших данных

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечни вопросов рубежных контролей
Защита лабораторных работ	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Примеры вопросов для защиты лабораторных работ
Зачет	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к зачету

Перечень типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 1)

1. Основные задачи глубокого обучения. Классификация методов. Примеры

Обучение с учителем. Принцип минимизации эмпирического риска. Переобучение и борьба с переобучением. Оценка качества классификаторов.

2. Задача снижения размерности. Метод главных компонент. Оценка качества аппроксимации. Итеративный алгоритм построения.

3. Линейная классификация и регрессия. Методы обучения линейных классификаторов, функции потерь. Логистическая регрессия.

4. Бустинг. Алгоритм AdaBoost, метод xgBoost.

5. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрика SSIM.

6. Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.

7. Методы повышения разрешения изображений и метод суперразрешения.

8. Фильтры Габора. Примеры их применения..

9. Алгоритм Канни для детектирования контуров изображений.

10. Диффузионная фильтрация изображений.

11. Локальные особенности изображений и их дескрипторы.

12. Основные архитектуры свёрточных нейросетей для классификации изображений.

13. Нейросетевые модели выделения объектов на изображении и оценка качества детекторов.

14. Нейросетевые архитектуры для сетей преобразования изображений и сегментации.

15. Модели и ошибки обучения методов стилизации и генерации изображений.

16. Трёхмерная реконструкция - итеративная схема "структура из движения", декомпозиция на подзадачи, эпиполярная геометрия.

17. Способы визуализации HDR и алгоритмы тональной компрессии: классификация, достоинства и недостатки, идеи алгоритмов.

18. Виды структур пространственного разбиения: Kd-деревья. BVH деревья. Surface Area Heuristic.

19. Монте-Карло трассировка путей. Обыкновенный Монте Карло и Монте-Карло по схеме Марковских цепей (Markov Chain Monte Carlo, MCMC). Metropolis Light Transport.

20. MapReduce и Hadoop MapReduce. Компоненты, их функции и взаимодействие, ключевые понятия. Стадии MapReduce.

21. Архитектура графических (GPU) и центральных (CPU) процессоров: модель массивнопараллельного выполнения; как устраняются зависимости по данным на CPU и GPU? Сколько приблизительно времени (в тактах процессора) занимает доступ в память на современных ЭВМ и как решается проблема латентного доступа к памяти на CPU и GPU? В чём отличие механизма кэширования данных для CPU и GPU?

22. Основные примитивы параллельного программирования на GPU: редукция, префиксная сумма, сортировка (привести минимум 2 алгоритма), атомарные операции. Указать и объяснить сложность каждого из алгоритмов/механизмов из расчёта в операциях на 1 поток.

Перечень типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 2)

1. Компьютерная лингвистика как направление научной деятельности, ее цели и задачи.

2. Связь компьютерной лингвистики с другими областями человеческого знания.

3. Искусственный интеллект как область знаний. Основные направления исследований.

4. Лингвистические базы знаний. Принципы формирования и использования.

5. Структура лингвистической базы знаний.

6. Соотношение прикладной лексикографии с общей лексикологией и другими смежными дисциплинами. Задачи прикладной лексикографии.

7. Словарь словоформ, его достоинства и недостатки, принципы разработки.

8. Словарь типа «машинная основа + машинная флексия», его достоинства и недостатки, принципы разработки.

9. Концепция матричного гнездового (словообразовательного) словаря как один из способов снятия неполноты словарей.

10. Системное кодирование информации различного рода на уровне словаря. Основные требования к кодам.

11. Системное кодирование морфологической информации о именных частях речи в системах автоматической обработки текстов.

12. Системное кодирование морфологической информации о глаголе в системах автоматической обработки текстов.

13. Системное кодирование морфологической информации о служебных частях речи в системах автоматической обработки текстов.

14. Синтаксический словарь как компонент лингвистической базы знаний.

15. Синтаксическая модель управления глагола.

16. Семантический классификатор как компонент лингвистической базы знаний.

17. Семантическая классификация понятий, семантическая модель управления различных частей речи.

18. Структура словарной статьи машинного словаря.

19. Словари ударений, сокращений, омонимов, синонимов, имен собственных, идиом в системах автоматической обработки языка. Разработка и использование.

20. Исходные понятия корпусной лингвистики: проблемная область, корпус данных, корпус текстов.

21. Параллельный многоязычный корпус текстов, его структура и сфера применения.

22. Требования к корпусу текстов с точки зрения пользователя.

23. Аннотированные корпусы текстов, автоматизация их создания и коррекции. Опыт разработки корпусов текстов в Беларуси и за рубежом.

24. Практическое использование аннотированных корпусов текстов в системах автоматической обработки текстов.

25. Перевод как вид языковой деятельности. Общая формальная модель переводческой деятельности человека как основа ее моделирования в системах машинного перевода.

26. Классификация переводов по различным признакам. Виды переводов в зависимости от степени автоматизации.

27. Машинный перевод как одно из направлений искусственного интеллекта. История возникновения и развития.

28. Подходы к моделированию процесса перевода в системах машинного перевода.

29. Оценка эффективности системы машинного перевода.

30. Основные компоненты системы машинного перевода.

31. Общий алгоритм задачи машинного перевода.

32. Лингвистические проблемы машинного перевода: проблемы на уровне машинного словаря.

33. Лингвистические проблемы машинного перевода: неточности перевода на уровне морфологии.

34. Лингвистические проблемы машинного перевода: неточности перевода на уровне синтаксиса.

35. Концептуальное поле омонимии. Системная классификация омонимов в устных и письменных текстах.

36. Грамматическая омонимия как системная категория языка.

37. Пути возникновения омонимии. Межъязыковая омонимия.

38. Способы снятия омонимии при автоматической обработке текстов. Алгоритм разрешения омонимии «глагол – имя существительное».

39. Способы снятия омонимии при автоматической обработке текстов. Алгоритм разрешения омонимии «именительный падеж – винительный падеж имени существительного».

40. Автоматический синтаксический анализ предложения. Основные этапы алгоритма синтаксического анализ.

41. Выделение именных групп в структуре предложения. Свойство проективности на уровне синтаксиса.

42. Алгоритм выделения простого предложения при автоматической обработке языка. Метод фильтров.

43. Автоматический семантический анализ предложения. Основные этапы.

44. Семантическая обработка слов, имеющих модель управления. Классификация предикатов и слов без модели управления.

45. Структурирование семантического графа. Группы кванторных слов.

46. Автоматическая обработка дискурса. Основные проблемы обработки связного текста. Интерпретация текста.

47. Определение лингвистической взаимосвязи предложений дискурса. Установление соответствия референта и ссылки на него.

48. Восстановление эллипсиса при автоматической обработке дискурса.

49. Автоматический синтез предложений на естественном языке. Этапы лингвистического синтеза текста.

50. Автоматический синтез предложений на естественном языке. Задачи внелингвистического синтеза дискурса.

51. Автоматическое реферирование и аннотирование. Классификация рефератов. Основные требования к рефератам.

52. Автоматическое реферирование и аннотирование. Основные стратегии и методы.

53. Алгоритм задачи автоматического построения реферата.

54. Естественно-языковой интеллектуальный интерфейс. Анализ запросов пользователя к информационной системе на естественном языке.

Лабораторная работа 1.1 Системы компьютерного зрения
Цель Приобретение основ практической реализации систем компьютерного зрения
Описание Реализации систем компьютерного зрения
Примеры вопросов для защиты лабораторной работы
1.Назовите основные модули системы компьютерного зрения
2. Назовите основные функции системы компьютерного зрения

Лабораторная работа 1.2 Обработка естественных языков. анализ текста
Цель Приобрести практические навыки в обработке естественных языков. анализа текста
Описание Разработка программной модели по обработке естественных языков. анализа текста
Примеры вопросов для защиты лабораторной работы
1 Основное методы обработки естественных языков
2. Основное применение анализа текстов?

Лабораторная работа 2.1 Распознавания и синтез текста
Цель Приобрести практические навыки в распознавания и синтез текста
Описание Разработка программной модели по распознаванию и синтеза текста
Примеры вопросов для защиты лабораторной работы
1 Методы распознавания текста

2 Методы синтеза текста

Лабораторная работа 4. Распознавания и синтез звука
Цель Приобрести практические навыки в распознавания и синтезе звука
Описание Разработка программной модели по распознаванию и синтеза звука
Примеры вопросов для защиты лабораторной работы
1 Методы распознавания звука
2 Методы синтеза звука

Перечень вопросов к зачету

1. Основные задачи глубокого обучения. Классификация методов. Примеры
2. Обучение с учителем. Принцип минимизации эмпирического риска. Переобучение и борьба с переобучением. Оценка качества классификаторов.
3. Задача снижения размерности. Метод главных компонент. Оценка качества аппроксимации. Итеративный алгоритм построения.
4. Линейная классификация и регрессия. Методы обучения линейных классификаторов, функции потерь. Логистическая регрессия.
5. Бустинг. Алгоритм AdaBoost, метод xgBoost.
6. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрика SSIM.
7. Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.
8. Методы повышения разрешения изображений и метод суперразрешения.
9. Фильтры Габора. Примеры их применения..
10. Алгоритм Канни для детектирования контуров изображений.
11. Диффузионная фильтрация изображений.
12. Локальные особенности изображений и их дескрипторы.
13. Основные архитектуры свёрточных нейросетей для классификации изображений.
14. Нейросетевые модели выделения объектов на изображении и оценка качества детекторов.
15. Нейросетевые архитектуры для сетей преобразования изображений и сегментации.
16. Модели и ошибки обучения методов стилизации и генерации изображений.
17. Трёхмерная реконструкция - итеративная схема "структура из движения", декомпозиция на подзадачи, эпиполярная геометрия.
18. Способы визуализации HDR и алгоритмы тональной компрессии: классификация, достоинства и недостатки, идеи алгоритмов.
19. Виды структур пространственного разбиения: Kd-деревья. BVH деревья. Surface Area Heuristic.
20. Монте-Карло трассировка путей. Обыкновенный Монте Карло и Монте-Карло по схеме Марковских цепей (Markov Chain Monte Carlo, MCMC). Metropolis Light Transport.
21. MapReduce и Hadoop MapReduce. Компоненты, их функции и взаимодействие, ключевые понятия. Стадии MapReduce.
22. Архитектура графических (GPU) и центральных (CPU) процессоров: модель массивнопараллельного выполнения; как устраняются зависимости по данным на CPU и GPU? Сколько приблизительно времени (в тактах процессора) занимает доступ в память на современных ЭВМ и как решается проблема латентного доступа к памяти на CPU и GPU? В чём отличие механизма кэширования данных для CPU и GPU?
23. Основные примитивы параллельного программирования на GPU: редукция, префиксная сумма, сортировка (привести минимум 2 алгоритма), атомарные операции.

Указать и объяснить сложность каждого из алгоритмов/механизмов из расчёта в операциях на 1 поток.

24. Связь компьютерной лингвистики с другими областями человеческого знания.

25. Искусственный интеллект как область знаний. Основные направления исследований.

26. Лингвистические базы знаний. Принципы формирования и использования.

27. Структура лингвистической базы знаний.

28. Соотношение прикладной лексикографии с общей лексикологией и другими смежными дисциплинами. Задачи прикладной лексикографии.

29. Словарь словоформ, его достоинства и недостатки, принципы разработки.

30. Словарь типа «машинная основа + машинная флексия», его достоинства и недостатки, принципы разработки.

31. Концепция матричного гнездового (словообразовательного) словаря как один из способов снятия неполноты словарей.

32. Системное кодирование информации различного рода на уровне словаря. Основные требования к кодам.

33. Системное кодирование морфологической информации о именных частях речи в системах автоматической обработки текстов.

34. Системное кодирование морфологической информации о глаголе в системах автоматической обработки текстов.

35. Системное кодирование морфологической информации о служебных частях речи в системах автоматической обработки текстов.

36. Синтаксический словарь как компонент лингвистической базы знаний.

37. Синтаксическая модель управления глагола.

38. Семантический классификатор как компонент лингвистической базы знаний.

39. Семантическая классификация понятий, семантическая модель управления различных частей речи.

40. Структура словарной статьи машинного словаря.

41. Словари ударений, сокращений, омонимов, синонимов, имен собственных, идиом в системах автоматической обработки языка. Разработка и использование.

42. Исходные понятия корпусной лингвистики: проблемная область, корпус данных, корпус текстов.

43. Параллельный многоязычный корпус текстов, его структура и сфера применения.

44. Требования к корпусу текстов с точки зрения пользователя.

45. Аннотированные корпусы текстов, автоматизация их создания и коррекции. Опыт разработки корпусов текстов в Беларуси и за рубежом.

46. Практическое использование аннотированных корпусов текстов в системах автоматической обработки текстов.

47. Перевод как вид языковой деятельности. Общая формальная модель переводческой деятельности человека как основа ее моделирования в системах машинного перевода.

48. Классификация переводов по различным признакам. Виды переводов в зависимости от степени автоматизации.

49. Машинный перевод как одно из направлений искусственного интеллекта. История возникновения и развития.

50. Подходы к моделированию процесса перевода в системах машинного перевода.

51. Оценка эффективности системы машинного перевода.

52. Основные компоненты системы машинного перевода.

53. Общий алгоритм задачи машинного перевода.

54. Лингвистические проблемы машинного перевода: проблемы на уровне машинного словаря.

55. Лингвистические проблемы машинного перевода: неточности перевода на уровне морфологии.

56. Лингвистические проблемы машинного перевода: неточности перевода на уровне синтаксиса.

57. Концептуальное поле омонимии. Системная классификация омонимов в устных и письменных текстах.

58. Грамматическая омонимия как системная категория языка.

59. Пути возникновения омонимии. Межъязыковая омонимия.

60. Способы снятия омонимии при автоматической обработке текстов. Алгоритм разрешения омонимии «глагол – имя существительное».

61. Способы снятия омонимии при автоматической обработке текстов. Алгоритм разрешения омонимии «именительный падеж – винительный падеж имени существительного».

62. Автоматический синтаксический анализ предложения. Основные этапы алгоритма синтаксического анализ.

63. Выделение именных групп в структуре предложения. Свойство проективности на уровне синтаксиса.

64. Алгоритм выделения простого предложения при автоматической обработке языка. Метод фильтров.

65. Автоматический семантический анализ предложения. Основные этапы.

66. Семантическая обработка слов, имеющих модель управления. Классификация предикатов и слов без модели управления.

67. Структурирование семантического графа. Группы кванторных слов.

68. Автоматическая обработка дискурса. Основные проблемы обработки связного текста. Интерпретация текста.

69. Определение лингвистической взаимосвязи предложений дискурса. Установление соответствия референта и ссылки на него.

70. Восстановление эллипсиса при автоматической обработке дискурса.

71. Автоматический синтез предложений на естественном языке. Этапы лингвистического синтеза текста.

72. Автоматический синтез предложений на естественном языке. Задачи внелингвистического синтеза дискурса.

73. Автоматическое реферирование и аннотирование. Классификация рефератов. Основные требования к рефератам.

74. Автоматическое реферирование и аннотирование. Основные стратегии и методы.

75. Алгоритм задачи автоматического построения реферата.

76. Естественно-языковой интеллектуальный интерфейс. Анализ запросов пользователя к информационной системе на естественном языке.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль и промежуточная аттестации студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и защита лабораторных работ.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачет
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы в DevOps и DataOps»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-2 (09.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	Профессиональные компетенции
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Алгоритмизация и программирование;
- Математические основы дискретных систем.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Математическая статистика для анализа данных;
- Технология разработки программных систем;
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Сбор и управление большими данными;
- Технологии MLOps;
- Подготовка и защита ВКР;
- Проектная деятельность.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	**34**	**34**
Лекции (Л)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**74**	**74**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	58	58
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы DevOps	8	0	8	39	УК-2, ПК-4	9	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
2	Основы DataOps	9	0	9	35	УК-2, ПК-4	17	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**0**	**17**	**74**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы DevOps	
	Лекции	8
1.1	Инфраструктура как код. Технологии виртуализации и контейнеризации: (Docker, Rocket, Kubernetes и т.д.). Микросервис. Логи и мониторинг концепций. Введение в журналы приложений.	2
1.2	Docker. Проектирование dockerfile. Docker-compose. Проектирование composefile. Дополнительные возможности Docker echosystem, Docker-machine	2
1.3	Введение в контейнерную оркестрацию (kubernetes)	2
1.4	Системы SCM, git. Понятие управления конфигурациями. Основные продукты CM.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР1.1	Работа с CentOS с использованием командной строки. Разработка базового приложения. Git.	4
ЛР1.2	Докеризация приложений. Изучение многоконтейнерных приложений с помощью Docker-compose	4
	Самостоятельная работа	39
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	31
2	Основы DataOps	
	Лекции	9
2.1	Методология управления корпоративными данными	3
2.2	Инструменты DataOps: Оркестрация, Озера данных. Управление информационными потоками	2
2.3	Методы непрерывной интеграции, доставки и обработки данных: Agile (Scrum, Kanban и их разновидности)	4
	Лабораторные работы	9
ЛР2.1	Развертывание и администрирование GitLab.	4
ЛР2.2	Изучение Kubernetes	5
	Самостоятельная работа	35
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	27

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Херинг, М. DevOps для современного предприятия: учебное пособие / М. Херинг; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-836-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140580

Дополнительная литература:

1. Ким Джин. Руководство по DevOps. Как добиться гибкости, надежности и безопасности мирового уровня в технологических компаниях / Д. Ким, П. Дебуа, Дж. Уиллис, Д. Хамбл. – М.: Манн, Иванов и Вербер, 2018 – 512 стр. – ISBN 978-5-00100-750-0

2. Вехен Джульен. Безопасный DevOps / Дж. Вехен. – СПб: Питер, 2020. – 432 с. - ISBN 978-5-4461-1336-1

3. Арундел Д., Домингус Д. Kubernetes для DevOps: развертывание, запуск и масштабирование в облаке / Д. Арундел, Д. Домингус. – СПб: Питер, 2020. – 384 с. - ISBN: 978-5-4461-1602-7

4. Эберхард Вольф. Continuous delivery. Практика непрерывных апдейтов / В. Эберхард. – СПб: Питер. – 2018. – 320 с. – ISBN: 978-5-4461-0480-2

Ким Джин. «Проект «Феникс». Роман о том, как DevOps меняет бизнес к лучшему» / Д. Ким, Дж. Спаффорд, К. Бер. – М.: ЭКСМО. – 410 с. – ISBN: 978-5-699-77536-1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Cent OS;
– Git;
– Gitlab;
– Docker;
– Jenkins.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

1	Профессиональное IT-сообщество	https://habr.ru/	Свободный доступ
2	Разработка ПО	https://dzone.com/	Свободный доступ
3	Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой	http://citforum.ru/	Свободный доступ
4	Академия Google	https://scholar.google.com/	Свободный доступ
5	Форум по DevOps	https://community.spiceworks.com/devops	Свободный доступ

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы в DevOps и DataOps»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией	1,2	Рубежный контроль
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания рубежных контролей:

Билет каждого рубежного контроля состоит из двух вопросов. Каждый вопрос может быть оценен максимально в 25 баллов. Для допуска к рубежному контролю студент должен выполнить все лабораторные работы и оформить отчеты соответствующего модуля.

Оценка РК1-РК2:

27-30: студент полно и правильно выполнил задание рубежного контроля, полно и правильно отвечает на дополнительные вопросы;

23-26: при выполнении задания студент допустил неточности, не связанные с пониманием материала; иногда затрудняется с ответом на дополнительные вопросы;

18-22: при выполнении задания студент допустил грубые ошибки, не полностью отвечает на дополнительные вопросы;

0-21: студент не выполнил задание, либо выполнил его с грубыми ошибками, не отвечает на дополнительные вопросы или отвечает на них с грубыми ошибками, показывающими непонимание материала.

Критерии оценивания на зачете (проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности и при переводе для устранения разницы в учебных планах)

От 85 до 100 баллов или «зачтено»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним.

От 71 до 84 баллов или «зачтено»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

От 60 до 70 баллов или «зачтено»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

От 0 до 59 баллов или «не зачтено»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи; студент выполнил все лабораторные работы, подготовил и защитил отчеты по ним

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
9	1. Основы DevOps	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Основы DataOps	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Перечень лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач	Какие программные решения используются для непрерывной интеграции? Какие технологии виртуализации вы знаете?
основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач	Что такое журнал изменений? Как развернуть приложение в Doker?
действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Какие правовые нормы применяются к развертыванию и контейнеризации приложений? Перечислите законодательные акты, регламентирующие разработку приложений.
основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops	Назовите программные платформы Data Ops и Dev Ops. Назовите методы непрерывной интеграции.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать	Дан листинг программы и задание, в соответствии с которым она должна функционировать. Оцените эффективность программы отдельно по каждому ресурсу вычислительной машины.

задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Выполнить постановку задачи. Разработать техническое задание на программный продукт.
анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Заданы структура данных и методы, в соответствии с которыми должны выполняться операции поиска, упорядочения и корректировки. Используя качественные и количественные критерии выполнить основные оценки памяти и методов обработки данных. Предложены несколько вариантов контейнеризации приложения. Выберите лучшее решение
использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Задан способ оркестрации данных. Опишите применяемую к этой задаче правовую документацию. Опишите алгоритм защиты данных в Озере Данных.
использовать экономические знания для решения профессиональных задач	Опишите экономическую целесообразность применения методов контейнеризации. Опишите экономическую целесообразность применения технологий виртуализации.
настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке	Опишите алгоритм настройки Docker Опишите процесс контейнеризации PostgreSQL в Docker

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта	Разработать план последовательности реализации модулей системы на основе нисходящего подхода с использованием операционного метода. Разработайте алгоритм подготовки ПО к дальнейшей работе над проектом.
методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	Рассчитайте время и ресурсы затрачиваемые на создание системы в монолитной структуре и микросервисами. Пропишите алгоритм работы с командной строкой в CentOS.
навыками работы с нормативно-правовой документацией	Разработайте алгоритм работы защиты ПО с помощью нормативной документации Опишите подход к защите интеллектуальной собственности ПО

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций СУОС	Комплекты билетов рубежных контролей

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет рубежного контроля состоит из двух вопросов, каждый из которых оценивается в соответствии со шкалой, определенной в критериях оценивания. Суммарно за рубежный контроль студент может получить 50 баллов. Если студент получил оценку, ниже 30 баллов, рубежный контроль считается не сданным.

Вариант 1
1. Основы подхода DevOps.
2. Основные команды по работе с командной строкой в CentOS.

Вариант 2
1. Проблематика разработки и эксплуатации
2. Установка и настройка Docker.

Вариант 3
1. Основы виртуализации
2. Докеризация приложений

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет рубежного контроля состоит из двух вопросов, каждый из которых оценивается в соответствии со шкалой, определенной в критериях оценивания. Суммарно за рубежный контроль студент может получить 50 баллов. Если студент получил оценку, ниже 30 баллов, рубежный контроль считается не сданным.

Вариант 1
1. Jenkins, CI и Groovy Pipeline
2. Бессерверные вычисления в Kubernetes

Вариант 2
1. Основы работы с артефактами
2. Groovy Pipeline.

Вариант 3
1. ELK (ElasticSearch, LogStash, Kibana)
2. Использование многоконтейнерных приложений с помощью Docker-compose.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1

Тема: Работа с CentOS с использованием командной строки. Разработка базового приложения. Git.

Цель: Изучение возможностей работы в Cent OS в режиме командной строки и Исследование возможности разработки приложений в Git.

Краткое описание: Изучение возможностей конфигурации локальной сети. Знакомство с основными принципами работы среды VirtualBox: запуск машин, переключение между машинами, завершение работы, создание снимков. Изучение основных команд работы в CentOS в режиме командной строки. Проведение первоначальной настройки системы контроля версии git, Инициализация каталога для работы, разбор существующих состояний файлов в git. Разработка базового приложения.

Лабораторная работа №2

Тема: Докеризация приложений

Цель: Изучение возможностей Docker. Изучение многоконтейнерных приложений с помощью Docker-compose

Краткое описание: Установка и настройка Docker. Изучение Docker Images. Изучение Docker Networking. Изучение Docker Containers. Разработка и запуск собственного Docker Images. Установка Docker Compose. Определение службы приложений. Запуск стека приложений. Просмотр стека приложений в расширении Docker. Создание многоконтейнерного приложения.

Лабораторная работа №3

Тема: Развертывание и администрирование GitLab.

Цель: Изучение возможностей работы в GitLab.

Краткое описание: Установка и настройка GitLab. Изучение основ работы с артефактами. Jfrog Arrtifactory. Nexus OSS. Интеграции Jenkins и GitLab.

Лабораторная работа №4

Тема: Изучение Kubernetes

Цель: Изучение основных концепций архитектуры Kubernetes

Краткое описание: Изучение компонентов и объектов Kubernetes, создание и проверка состояния объектов Kubernetes. Создание доступа к приложениям, развернутым в кластере Kubernetes.

Перечень вопросов к зачету
(при восстановлении для ликвидации академической задолженности и при переводе для устранения разницы в учебных планах)

1. Понятие DevOps
2. Основы подхода DevOps
3. Проблематика разработки и эксплуатации
4. Ключевые принципы DevOps подхода
5. Основы виртуализации
6. Создание основы конвейера внедрения
7. Методы DevOps
8. Основы Bash, Scripts
9. Основы Bash, Scripts. Command Lines
10. Основы Bash, Scripts. Shell Sccripting

11 Основы Bash, Scripts. Golang
12 Docker. Основы
13 Основы Docker. Установка и настройка
14 Основы Docker. Docker Images
15 Основы Docker. Docker Networking
16 Основы Docker. Docker Containers
17 Основы Jenkins, CI и Groovy Pipeline
18 Основы Jenkins, CI и Groovy Pipeline. Установка и настройка
19 Основы Jenkins, CI и Groovy Pipeline. Переменные среды
20 Основы Jenkins, CI и Groovy Pipeline. Работа с кодом
21 Работа с Groovy Pipeline
22 Работа CI.
23 Основы Git
24 Основы GitLab
25 GitLab. Основы работы с артефактами
26 Jfrog Arrtifactory
27 Nexus OSS
28 Kubernetes. Основы
29 Kubernetes. Развертывание и установка
30 Kubernetes. Ярлыки и селекторы
31 Kubernetes. Проверка состояния
32 Kubernetes. Веб-интерфейс
33 Kubernetes. DNS и служба обнаружения
34 Kubernetes. Аудит
35 Kubernetes. Упаковка и развертывание приложения в Helm
36 Kubernetes. Бессерверные вычисления
37 Kubernetes. Микросервис
38 Логи и мониторинг концепций
39 Введение в журналы приложений
40 Концепции мониторинга (Nagios, Zabbix)
41 ELK (ElasticSearch, LogStash, Kibana)
42 Мониторинг производительности приложений (APM): New Relic, Datadog, Dynatrace

43 Инструменты DataOps: Оркестрация,
44 Озера данных.
45 Управление информационными потоками
46 Методы непрерывной интеграции, доставки и обработки данных: Agile (Scrum, Kanban и их разновидности)

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическая статистика для анализа данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) **ПК-4.3.Проводит тестирование систем искусственного интеллекта**	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Теория вероятностей и математическая статистика;
- Алгоритмизация и программирование;
- Языки программирования для анализа данных.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Методы машинного обучения и ИИ;
- Предиктивные модели и прикладная аналитика/Продуктовая аналитика.
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	12	12
Выполнение домашнего задания	9	9
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	39.75	39.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачет**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Разведочный анализ данных	10	5	6	24	ПК-4, ПК-6, ПК-7	5	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Проверка гипотез	12	6	5	26	ПК-4, ПК-6, ПК-7	11	Домашнее задание	12/20
								Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**24/40**
3	Анализ зависимостей	12	6	6	26	ПК-4, ПК-6, ПК-7	17	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Разведочный анализ данных**	
	Лекции	**10**
Л1.1 – 1.2	Сравнение задач и терминологии математической статистики и науки о данных. Задачи разведочного анализа. Предварительная обработка данных. Очистка, конвертирование, структурирование данных.	4
Л1.3 – 1.4	Элементы описательной статистики. Среднее, медиана, мода, отклонение и связанные с ними оценки. Визуальный анализ данных: гистограмма, график плотности, диаграмма рассеяния, другие диаграммы. Основные законы распределения. Корреляция. Программные средства для анализа данных.	4
Л1.5	Анализ многомерных данных. Понижение размерности.	2
	Семинары	**5**
С1.1	Предварительная обработка данных	2
С1.2	Элементы описательной статистики	3
	Лабораторные работы	**6**
ЛР1.1	Предварительная обработка данных	3
ЛР1.2	Разведочный анализ данных	3
	Самостоятельная работа	**24**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.5
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	15.25
2	**Проверка гипотез**	
	Лекции	**12**
Л2.1 – 2.4	Виды гипотез. Ошибки первого и второго рода. Параметрические гипотезы. Критерий Неймана-Пирсона. Непараметрические гипотезы. Критерий Колмогорова. Критерий хи-квадрат. Проверка независимости двух случайных величин. Критерий Смирнова для проверки гипотезы о совпадении законов распределения двух случайных величин.	8
Л2.5 – 2.6	Статистические эксперименты. A/B тестирование. Принципы, способы проведения, примеры использования.	4
	Семинары	**6**
С2.1 – 2.2	Проверка гипотез	4
С2.3	Статистические эксперименты	2
	Лабораторные работы	**5**
ЛР2.1	Проверка статистических гипотез	5
	Самостоятельная работа	**26**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Выполнение домашнего задания	9

СР2.6	Другие виды самостоятельной работы	9.75
3	**Анализ зависимостей**	
	Лекции	**12**
Л3.1 – 3.2	Элементы корреляционного анализа. Элементы дисперсионного анализа. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.	4
Л3.3 – 3.5	Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Оценка качества регрессионной модели. Множественная линейная регрессия. Логистическая регрессия. Предсказание с использованием регрессии.	6
Л3.6	Ядерная оценка плотности	2
	Семинары	**6**
С3.1 – 3.2	Дисперсионный анализ	4
С3.3	Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.	2
	Лабораторные работы	**6**
ЛР3.1	Корреляционный анализ	2
ЛР3.2	Дисперсионный анализ	2
ЛР3.3	Регрессионный анализ	2
	Самостоятельная работа	**26**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	14.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Математическая статистика : учебник для втузов / Горяинов В. Б., Павлов И. В., Цветкова Г. М., Тескин О. И. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 423 с. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. XVII). - ISBN 978-5-7038-3191-5.
2. Кельберт М. Я., Сухов Ю. М. Вероятность и статистика в примерах и задачах - 2-е изд. Т. 1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. - М.: МЦНМО, 2010 485 с. : ил. - ISBN 978-5-94057-711-9.

Дополнительные материалы

1. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов - 11-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2007. - 403 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0145-3.
2. Кибзун А. И., Горяинова Е. Р., Наумов А. В. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : учеб. пособие для втузов / Кибзун А. И., Горяинова Е. Р., Наумов А. В. ; ред. Кибзун А. И. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2007. - 231 с. - ISBN 978-5-9221-0836-2.
3. Грас Д. Data Science. Наука о данных с нуля: Пер. с англ. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 416 с.: ил. ISBN 978-5-9775-6731-2.
4. Практическая статистика для специалистов Data Science: Пер. с англ. / П. Брюс, Э. Брюс, П. Гедек. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2021. - 352 с.: ил. ISBN 978-5-9775-6705-3.
5. Плас Дж. Вандер. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение; пер. с англ. Пальти И. - СПб. : Питер, 2020. - 572 с. - ISBN 978-5-4461-0914-2.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/
15. Сайт кафедры ИУ6 https://e-learning.bmstu.ru/iu6/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- домашнее задание;
- рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– Astra Linux
– Python
– RStudio

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет; социокультурное пространство университета, позволяющее студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическая статистика для анализа данных»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.. 10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-4 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) **ПК-4.3.Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ	1 1	Рубежный контроль Рубежный контроль Домашнее задание

1	2	3	4
	- проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя		
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных	1	Рубежный контроль
ПК-7 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	1 1	Рубежный контроль Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания

Каждое домашнее задание оценивается следующим образом:
от 18 до 20 баллов: студент в полной мере и правильно выполнил поставленные задачи; работа надлежащим образом оформлена;
от 12 до 17 баллов: студент выполнил поставленные задачи, но имеются замечания и неточности; имеются замечания к оформлению работы;
от 0 до 12 баллов: студент выполнил только часть поставленных задач или неправильно выполнил задание или не выполнил его вообще; работа оформлена ненадлежащим образом.

Критерии оценивания рубежного контроля

Рубежный контроль включает несколько вопросов или заданий (РК1, РК3 – три вопроса или задания, РК2 – два вопроса или задания), каждое из которых оценивается следующим образом:
10 баллов: ответ студента правильный и полный;
от 7 до 9 баллов: ответ студента правильный, но имеет неточности;
от 4 до 6 баллов: ответ показывает понимание студентом материала, но допущены значительные неточности или ответ неполный;
от 0 до 3 баллов: ответ неправильный или отсутствует.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
5	1. Разведочный анализ данных	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
11	2. Проверка гипотез	Домашнее задание	12/20
		Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**24/40**
17	3. Анализ зависимостей	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых домашних заданий;
- примеры типовых вопросов рубежных контролей.
- перечень вопросов для подготовки к зачету.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops	Программные средства для анализа данных
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)	Программные средства для анализа данных
основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта	Проверка гипотез Оценка качества регрессионной модели
возможности современных	Примеры программных средств для проведения

инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	разведочного анализа данных
статистические методы анализа данных	Критерий хи-квадрат для проверки независимости двух случайных величин.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке	Для представленного набора данных обоснуйте необходимость конвертирования и структурирования значений его полей и предложите способы выполнения
разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	Используя программные инструменты, рассчитайте по предоставленным данным среднее, медиану, среднеквадратическое отклонение. Постройте диаграмму рассеяния, диаграмму размаха, частотную таблицу и гистограмму.
проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	Используя программные инструменты, рассчитайте показатели качества регрессионной модели
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Обоснуйте выбор программного средства для проведения разведочного анализа

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых вопросов и заданий рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечень типовых домашних заданий
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов для подготовки к зачету

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 1)

1. Задачи математической статистики и задачи анализа данных.
2. Что включает в себя понятие разведочного анализа данных?
3. Предобработка данных. Задачи и методы.
4. Среднее, медиана, мода, среднеквадратическое отклонение.
5. Для чего предназначена диаграмма рассеяния?
6. Принцип построения диаграммы «ящик с усами».
7. Частотная таблица. Гистограмма.
8. Программные средства для анализа данных.
9. Понижение размерности при анализе многомерных данных.
10. Для представленного набора данных обоснуйте необходимость конвертирования и структурирования значений его полей и предложите способы выполнения.
11. Обоснуйте выбор программного средства для проведения разведочного анализа.
12. Используя программные инструменты, рассчитайте по предоставленным данным среднее, медиану, среднеквадратическое отклонение.
13. Используя программные инструменты, постройте диаграмму рассеяния, диаграмму размаха, частотную таблицу и гистограмму.

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 2)

1. Понятие гипотезы. Виды гипотез.
2. Ошибки первого и второго рода.
3. В чем отличие параметрических и непараметрических гипотез? Приведите примеры использования.
4. Критерий Неймана-Пирсона.
5. Критерий Колмогорова.
6. Критерий хи-квадрат для проверки независимости двух случайных величин.
7. Проверка гипотезы о совпадении законов распределения двух случайных величин.

8. Виды статистических экспериментов с примерами.
9. Для чего и как проводится A/B тестирование?

Примеры типовых вопросов и заданий рубежного контроля (Модуль 3)

1. Цель и механизмы корреляционного анализа.
2. Парный корреляционный анализ.
3. Цель и механизмы дисперсионного анализа.
4. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
5. Линейная регрессия.
6. Метод наименьших квадратов.
7. Оценка качества регрессионной модели.
8. Логистическая регрессия.
9. Предсказание с использованием регрессии.
10. Ядерная оценка плотности.
11. Используя программные инструменты, рассчитайте показатели качества регрессионной модели.

Домашнее задание (Модуль 2)

Тема: Статистические тесты
Цель: Научиться подготавливать и анализировать результаты статистического теста.
Краткое содержание: При выполнении домашнего задания студенты определяют гипотезы, объем выборки, анализируют статистическую значимость результатов эксперимента.

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются с использованием языков и сред программирования для анализа данных. Например, Python, R. Конкретный язык и среду в начале семестра выбирает преподаватель исходя из материала, изученного студентами при освоении предшествующих учебных дисциплин.

Модуль 1. Разведочный анализ данных

Лабораторная работа № 1. Предварительная обработка данных
Цель: Научиться подготавливать данные к проведению разведочного анализа.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты импортируют данные из заданных источников, проводят их очистку, конвертирование, структурирование.

Лабораторная работа № 2. Разведочный анализ данных
Цель: Получить практические навыки разведочного анализа данных с использованием программных средств.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты для различных наборов данных вычисляют статистические значения: среднее, медиану, моду и другие, выполняют визуализацию данных, построение диаграмм, оценку распределения.

Модуль 2. Проверка гипотез

Лабораторная работа № 3. Проверка статистических гипотез

Цель: Получить практические навыки проверки статистических гипотез с использованием программных средств.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты формулируют гипотезы, относящиеся к подготовленным наборам данных, обрабатывают различные критерии проверки этих гипотез.

Модуль 3. Анализ зависимостей

Лабораторная работа № 4. Корреляционный анализ
Цель: Получить практические навыки корреляционного анализа данных с использованием программных средств.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты выполняют парный корреляционный анализ подготовленных наборов данных, вычисляют коэффициенты корреляции.

Лабораторная работа № 5. Дисперсионный анализ
Цель: Получить практические навыки дисперсионного анализа данных с использованием программных средств.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты выполняют однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ подготовленных наборов данных.

Лабораторная работа № 6. Регрессионный анализ
Цель: Получить практические навыки регрессионного анализа данных с использованием программных средств.
Краткое содержание: Во время лабораторной работы студенты аппроксимируют наборы наблюдений линейной функцией.

Перечень вопросов для подготовки к зачету
(проводится для ликвидации академической задолженности, а также при переводе для устранения разницы в учебных планах)

1. Задачи математической статистики и задачи анализа данных.
2. Что включает в себя понятие разведочного анализа данных?
3. Предобработка данных. Задачи и методы.
4. Среднее, медиана, мода, среднеквадратическое отклонение.
5. Для чего предназначена диаграмма рассеяния?
6. Принцип построения диаграммы «ящик с усами».
7. Частотная таблица. Гистограмма.
8. Программные средства для анализа данных.
9. Понижение размерности при анализе многомерных данных.
10. Для представленного набора данных обоснуйте необходимость конвертирования и структурирования значений его полей и предложите способы выполнения.
11. Обоснуйте выбор программного средства для проведения разведочного анализа.
12. Используя программные инструменты, рассчитайте по предоставленным данным среднее, медиану, среднеквадратическое отклонение.
13. Используя программные инструменты, постройте диаграмму рассеяния, диаграмму размаха, частотную таблицу и гистограмму.
14. Понятие гипотезы. Виды гипотез.
15. Ошибки первого и второго рода.

16. В чем отличие параметрических и непараметрических гипотез? Приведите примеры использования.
17. Критерий Неймана-Пирсона.
18. Критерий Колмогорова.
19. Критерий хи-квадрат для проверки независимости двух случайных величин.
20. Проверка гипотезы о совпадении законов распределения двух случайных величин.
21. Виды статистических экспериментов с примерами.
22. Для чего и как проводится A/B тестирование?
23. Цель и механизмы корреляционного анализа.
24. Парный корреляционный анализ.
25. Цель и механизмы дисперсионного анализа.
26. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ.
27. Линейная регрессия.
28. Метод наименьших квадратов.
29. Оценка качества регрессионной модели.
30. Логистическая регрессия.
31. Предсказание с использованием регрессии.
32. Ядерная оценка плотности.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра предусмотренной в программе дисциплины суммы баллов при выполнении всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
60 – 100	зачтено
0 – 59	не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прикладные методы оптимизации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	**ОПК-10.1.** **Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2.** **Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математический анализ.
- Аналитическая геометрия.
- Линейная алгебра и функции нескольких переменных.
- Интегралы и дифференциальные уравнения.
- Алгоритмизация и программирование.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Методы глубокого машинного обучения
- Основы кибернетики.
- Обучение с подкреплением
- Технологии "мягких вычислений".

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	76	76
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Выполнение домашнего задания	27	27
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	31.5	31.5
Вид промежуточной аттестации		**Распределенный экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Методы одномерной оптимизации	8	8	0	22	ОПК-1, ОПК-10	4	Домашнее задание	9/15
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**18/30**
2	Численные методы безусловной минимизации	18	18	0	32	ОПК-1, ОПК-10	13	Домашнее задание	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
3	Методы нелинейного программирования	8	8	0	22	ОПК-1, ОПК-10	17	Домашнее задание	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
	ИТОГО за семестр	34	34	0	76	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Методы одномерной оптимизации**	
	Лекции	**8**
Л1.1	Задачи оптимизации. Основные понятия	2
Л1.2	Пассивный и последовательный поиск. Оптимальный пассивный поиск	2
Л1.3	Методы полиномиальной оптимизации. Методы с использованием производных	2
Л1.4	Минимизация полиномов. Минимизация квадратичных функций	2
	Семинары	**8**
С1.1	Задачи оптимального проектирования.	2
С1.2	Задачи оптимального планирования.	2
С1.3	Исследование множеств и функций на выпуклость.	2
С1.4	Рубежный контроль	2
	Самостоятельная работа	**22**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Выполнение домашнего задания	9
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	8
2	**Численные методы безусловной минимизации**	
	Лекции	**18**
Л2.1	Релаксационная последовательность	2
Л2.2	Методы спуска. Методы градиентного спуска	2
Л2.3	Минимизация квадратичной функции	2
Л2.4	Сопряженные направления спуска	2
Л2.5	Алгоритмы метода градиентного спуска	2
Л2.6	Метод сопряженных направлений	2
Л2.7	Метод Ньютона	2
Л2.8	Модификация метода Ньютона	2
Л2.9	Квазиньютоновские методы	2
	Семинары	**18**
С2.1	Необходимые и достаточные условия условного экстремума.	2
С2.2 С2.3	Решение задач линейного программирования симплекс-методом	4
С2.4 С2.5	Решение задач условной оптимизации методом возможных направлений	4
С2.6	Метод Ньютона	2
С2.7	Модификация метода Ньютона	2
С2.8	Квазиньютоновские методы	2
С2.9	Рубежный контроль	2
	Самостоятельная работа	**32**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2,25
СР2.2	Подготовка к семинарам	2,25
СР2.3	Выполнение домашнего задания	9
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3

СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	15,5
3	**Методы нелинейного программирования**	
	Лекции	**8**
Л3.1	Задача нелинейного программирования. Минимизация целевой функции на заданном множестве	2
Л3.2	Метод условного градиента	2
Л3.3	Метод проекции точки на множество	2
Л3.4	Метод возможных направлений	2
	Семинары	**8**
С3.1	Применение методов проекции градиента и условного градиента	2
С3.2 С3.3	Применение методов штрафных и барьерных функций	4
С3.4	Рубежный контроль	2
	Самостоятельная работа	**22**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР3.2	Подготовка к семинарам	1
СР3.3	Выполнение домашнего задания	9
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	8

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г. Н. Вариационное исчисление и оптимальное управление : учебник для втузов / Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г.Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 488 с.: ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска; вып. 15). - Библиогр.: с. 476-481. - ISBN 978-5-7038-4876-0. - ISBN 978-5-7038-3845-7.

2. Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации : учебник для втузов / Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 439 с.: ил. - (Математика в техническом университете ; вып. XIV). - Библиогр.: с. 428-432. - ISBN 5-7038-1770-6.

Дополнительные материалы

1. Сборник задач по математике для втузов : учеб. пособие для втузов / ред. Ефимов А.В. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука. Гл. ред. физ. -мат. лит., 1990. - ISBN 5-02-014338-3. Ч. 4: Методы оптимизации. Уравнения в частных производных. Интегральные уравнения /Вуколов Э. А., Ефимов А. В., Земсков В. Н. [и др.]. - 2-е изд., перераб. - М. : Наука. Гл. ред.физ. -мат. лит., 1990. - 302 с. - ISBN 5-02-014457-6.

2. Бушуев А.Ю., Кутыркин В.А., МозжоринаТ.Ю., Тимофеев В.Н. Методические ука-зания к выполнению курсовой работы. Введение в оптимизацию.– М.: Изд. МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2008. – 40 с

3. Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. Численные методы решения задач многомерной безусловной минимизации : метод. указания по курсу "Методы оптимизации" / Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. ; ред. Ткачев С. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баума-на. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 1 : Методы первого и второго порядков. - 2009.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме распределенного экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: ereminou@bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– PDF-ридер (Foxit Reader)

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Прикладные методы оптимизации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

–

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	Рубежный контроль 1, 2, 3 Домашнее задание 1, 2, 3
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	**ОПК-10.1.** **Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов	1	Рубежный контроль 1, 2, 3 Домашнее задание 1, 2, 3

1	2	3	4
	ОПК-10.2. **Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта		

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей Задание рубежного контроля в каждом модуле оценивается следующим образом: *От 14 до 15 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; *От 11 до 13 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками; *От 9 до 10 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на вопросы; *От 0 до 8 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя. Оценка за каждый рубежный контроль составляет, максимум, *15 баллов*. Если оценка за рубежный контроль составила менее *9 баллов*, то рубежный контроль считается несданным.
Критерии оценивания результатов домашних заданий (модуль 1) Домашнее задание оценивается следующим образом: *От 14 до 15 баллов:* все задачи решены правильно; отчет оформлен в соответствии с требованиями; ответы на вопросы содержательные, уверенные и четкие; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя; правильно выполнены д задания. *От 11 до 13 баллов:* все задачи решены правильно; твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками; задания могут быть выполнены не самым рациональным способам; *От 9 до 10 баллов:* все задачи решены правильно; обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; имеются затруднения при ответе на вопросы и задачи; *От 0 до 8 баллов:* задание выполнено с ошибками или/и отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.
Критерии оценивания результатов домашних заданий (модуль 2, 3) Домашнее задание оценивается следующим образом: *от 18 до 20 баллов*: студент глубоко и полно владеет использованными средствами и

технологиями; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу.
от 15 до 17 баллов: домашнее задание студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки); однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов преподавателя
от 12 до 14 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений домашнего задания, но содержание работы неполно, непоследовательно, имеет неточности и существенные ошибки; при аргументации ответов на вопросы студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом работа отличается низким уровнем исполнения, не содержит собственной профессионально-личностной позиции
от 0 до 11 баллов: студент не обнаруживает знание и понимание основных положений домашнего задания, но содержание работы имеет существенные ошибки; при аргументации ответов на вопросы студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом работа отличается низким уровнем исполнения, не содержит собственной профессионально-личностной позиции

Критерии оценивания на распределенном экзамене (проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности, или при переводе для устранения разницы академических планов)

Экзаменационный билет имеет три теоретических вопроса и задачу, которые суммарно оцениваются по шкале:
от 85 до 100 баллов: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер
от 71 до 84 баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора
от 60 до 70 баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции
от 0 до 59 баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять

знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 60 баллов и выполнил все домашние задания, лабораторные работы и сдал отчеты по ним.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
5	1. Методы одномерной оптимизации	Домашнее задание	9/15
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**18/30**
12	2. Численные методы безусловной минимизации	Домашнее задание	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
17	3. Методы нелинейного программирования	Домашнее задание	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– примеры заданий для рубежных контролей;
– примеры типовых заданий для выполнения домашних заданий;
– перечень вопросов к распределенному экзамену (проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности, или при переводе для устранения разницы академических планов);
– макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов	Основные теоремы теории выпуклых множеств и выпуклых функций.
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	Задача распределения ресурсов с использованием симплекс-метода решения задачи линейного программирования
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Описать алгоритм модифицированного метода Ньютона.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в	Разработать программу минимизации не квадратичной функции, используя метод

профессиональной деятельности	сопряженных градиентов
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов	Решить задачу условной оптимизации с использованием метода возможных направлений и проверить решение, используя метод штрафных функций
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Задача распределения ресурсов

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Определение проекции точки на множество. Вычисление проекции точки на множества (параллелепипед, гиперплоскость, шар, симплекс).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» «владеть» компетенций ФГОС	Примеры заданий для рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Примеры типовых заданий для выполнения домашних заданий
Распределенный экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Примеры типовых заданий для выполнения домашних заданий
по дисциплине *«Прикладные методы оптимизации»*

МГТУ им. Н.Э. Баумана		Кафедра ИУ6	
Студент:	Группа:	Консультант:	Дата:
Домашнее задание № 1 «Прикладные методы оптимизации»			

Задача 1

Используя необходимые и достаточные условия существования условного экстремума, решить следующую задачу:

$$f(\mathbf{x}) = (x_1 + 4)^2 + (x_2 - 4)^2 + 1 \to extr$$
$$g_1(\mathbf{x}) = 2x_1 - x_2 - 2 \le 0$$
$$g_2(\mathbf{x}) = -x_1 \le 0$$
$$g_3(\mathbf{x}) = -x_2 \le 0, \quad где\ \mathbf{x} = (x_1, x_2)^T$$

…
Всего 5 задач

Перечень вопросов к распределенному экзамену
(для ликвидации академической задолженности,
для перезачета дисциплины или для повышения балльной оценки*)*
по дисциплине *«Распределенные высоконагруженные вычислительные системы»*

1. Математическое моделирование в оптимизации. Этапы построения математических моделей оптимизации.
2. Одномерная минимизация. Метод золотого сечения.
3. Одномерная минимизация. Метод квадратичной интерполяции.
4. Минимизация многомодальных функций. Метод ломаных.
5. Основные свойства выпуклых множеств.
6. Основные свойства выпуклых функций.
7. Дифференциальный критерий выпуклости функций.
8. Критерий выпуклости функций, определённый на выпуклом множестве (использование следа функции).
9. Критерий выпуклости дважды дифференцируемой функции.
10. Сильная выпуклость квадратичной функции.
11. Покоординатный спуск и его модификация (Хука-Дживса).
12. Метод наискорейшего спуска.
13. Сопряжённые направления и их свойства.
14. Метод сопряженных направлений.
15. Метод сопряжённых градиентов Флетчера-Ривса.
16. Необходимые и достаточные условия в задаче выпуклого программирования. Теорема Куна-Таккера..
17. Симплекс-метод. Матричная интерпретация.
18. Метод искусственных переменных.
19. Условия оптимальности в терминах направлений.
20. Методы возможных направлений.
21. Метод проекции градиента.
22. Метод условного градиента.
23. Штрафные и барьерные функции. Методы последовательной безусловной минимизации.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является распределенный экзамен.

Распределенный экзамен

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, **семестровая составляющая** балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Сумма баллов по всем модулям учебной дисциплины образует рейтинговую оценку по дисциплине за семестр.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектная деятельность»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 20

3. Объем дисциплины 21

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 22

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 24

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 25

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 26

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 28

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 29

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 32

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..34

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2 (09.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 (09.03.01)	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5 (09.03.01)	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-8 (09.03.01)	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9 (09.03.01)	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10 (09.03.01)	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и

	использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать системы анализа больших данных
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией	
УК-3 (09.03.01) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-5 (09.03.01) Способен	ВЛАДЕТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:**

1	2	3
воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	- навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-6 (09.03.01) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-8 (09.03.01) Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	ЗНАТЬ - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)

1	2	3
для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	**Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-9 (09.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы)

1	2	3
		Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	
ПКо-1 (09.03.01) Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПКо-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная

1	2	3
эксплуатационную документацию	ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	- осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПК-5 (09.03.01/05 Системы	ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного,	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	**Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:**

1	2	3
	систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	обсуждение практических примеров на
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	использовании систем искусственного интеллекта	
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	- использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	- применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Технология разработки программных систем;
- Базы данных;
- Дискретная математика;
- Аналитическая геометрия;
- Математический анализ;
- Математическая статистика для анализа данных;
- Основы DevOps и DataOps;
- Прикладные методы оптимизации;
- Языки программирования для анализа данных;
- Основы ИКТ;
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого машинного обучения;
- Сбор и управление большими данными;
- Экономика и предпринимательство;
- Основы кибернетики;
- Интеллектуальные технологии информационной безопасности;
- Прикладные задачи ИИ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.
- Междисплинарный курсовой проект;
- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 3 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**			
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**		
		1	**2**	**3**
Объем дисциплины	216	72	72	72
Самостоятельная работа (СР)	**216**	**72**	**72**	**72**
Выполнение курсовой работы	216	72	72	72
Вид промежуточной аттестации		**ДЗчт**	**ДЗчт**	**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
2 семестр									
2	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
3 семестр									
3	Курсовая работа	-	-	-	72	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**72**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Курсовая работа	72
СР1.1	Выполнение курсовой работы	72
2	Курсовая работа	72
СР2.1	Выполнение курсовой работы	72
3	Курсовая работа	72
СР3.1	Выполнение курсовой работы	72

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.
2. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ
3. Панин С. Д. Теория принятия решении и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.
4. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джеффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - https://e.lanbook.com/book/93571

Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с.
2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.
6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления
7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Изд-во Моск. унта, 2012.
8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,
9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в
11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.
12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500
13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7,электронный ресурс . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027845.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов)// http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.
16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4

17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 https://e.lanbook.com/book/1261
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н.,Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре выполняется курсовая работа. Во втором семестре выполняется курсовая работа. В третьем семестре выполняется курсовая работа.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Курсовая работа. Целью курсовой работы является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения, а также получение практических навыков разработки систем искусственного интеллекта и выбора инструментальных средств.

Содержание курсовой работы.

Курсовая работа должна быть посвящена разработке программного обеспечения. В результате выполнения курсовой работы на защиту должны быть представлены: техническое задание, исходные коды, рабочая версия программного продукта, пояснительная записка и руководство пользователя. Конкретная архитектура программного продукта определяется сложностью решаемых задач и степенью универсальности. Реализованная версия может представлять собой программу или совокупность модулей.

Конкретное содержание курсового проекта зависит от специфики предметной области, выбранной технологии и инструментального средства разработки. Содержание пояснительной записки должно отражать результаты основных этапов разработки и включать следующие обязательные разделы:

Введение. Раскрывают актуальность, приводят результаты обзора существующих аналогов, формулируют цель, указывают функциональное и эксплуатационное назначение разрабатываемого программного обеспечения.

Раздел 1. Приводят результаты исследования предметной области и результаты исследования методов решения поставленной задачи для выбранного класса систем. Обосновывают выбор используемой технологии разработки, инструментального средства и технического обеспечения.

Раздел 2. Формируют структуру программного обеспечения. Описывают состав и назначение компонентов разрабатываемого программного продукта. Приводят описание принципа работы, строят обобщенную схему алгоритма работы. Разрабатывают план последовательности проектирования и реализации компонентов системы с учетом выбранной технологии разработки.

Раздел 3. Раскрывают особенности проектирования и реализации основных компонентов системы. Например: отображают модель данных, строят и описывают диаграмму состояний интерфейса с пользователем, приводят функциональные диаграммы отдельных модулей, схемы алгоритмов компонентов, диаграммы классов и др.

Раздел 4. Обосновывают выбранные методы оценки качества, разработанной модели ПО и методов тестирования. Описывают процесс оценки качества модели и тестирования

и приводят основные результаты тестирования программного обеспечения, например, в виде таблицы.

Заключение. Кратко (по пунктам) перечисляются основные результаты работы. Определяются перспективы использования и развития созданного программного продукта.

Оформление курсовой работы.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки объемом до 20-30 страниц, к которой прилагается титульный лист с названием темы, фамилия студента и руководителя курсовой работы; заключение руководителя о работе.

При выполнении чертежей структурных схем, схем алгоритмов и т.п. следует руководствоваться действующими ГОСТ, ЕСКД и ЕСПД.

Чертежи должны представлять информацию в виде, наиболее удобном для ее восприятия.

Текст записки должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Порядок выполнения работы.

Проект выполняется коллективом из 2-4 студентов.

Тема утверждается не позднее 1-й учебной недели.

Развернутое техническое задание на программный продукт утверждается не позднее 3-й недели. Уточнение отдельных требований технического задания возможно только по согласованию с руководителем работы и не позднее 6-й учебной недели.

Далее на 4, 7, 11 и 14 неделях осуществляется проверка хода выполнения работы. Форма проверки - собеседование с комиссией. Проверка осуществляется по заранее установленному графику в определенные дни и часы. Явка студентов в указанные дни и часы на проверку выполнения работы строго обязательна.

На проверку предоставляются следующие результаты:

- на 4-й учебной неделе предоставляются результаты исследования предметной области;
- на 8-й учебной неделе предоставляются результаты технических обоснований выбранного подхода разработки, результаты проектирования и реализации основных функций (ядра) разрабатываемого программного обеспечения;
- на 12-й учебной неделе предоставляются результаты проектных решений и реализации сервисных функций разрабатываемого программного обеспечения;
- на 16 -й учебной неделе студенты завершают выполнение курсовой работы, оформляют документацию и готовятся к защите.

Защита курсовой работы осуществляется на 15 - 17 учебных неделях.

Защита курсовой работы.

Полностью выполненная и оформленная курсовая работа с положительным заключением руководителя защищается перед комиссией. На защите докладываются результаты по всем этапам разработки, демонстрируется рабочая версия программного обеспечения.

За форму представления и качество работы ответственность несет ее исполнитель. Комиссия оценивает работу с учетом доклада и ответов на вопросы. Главные критерии качества работы: ее завершенность, соответствие концептуальной модели, уровень проработанности модели. При выставлении оценок учитываются результаты промежуточной проверки и своевременность предоставленных материалов к защите.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре выполнение курсовой работы, во втором семестре выполнение курсовой работы, в третьем семестре выполнение курсовой работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение (возможные варианты):

– Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
– JetBrains;
– PyCharm Community 2019;
– Julia;
– R;
– Java;
– C#;
– AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта

– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Проектная деятельность»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 20

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....36

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	
85 – 100	Отлично
71 – 84	Хорошо
60 – 70	Удовлетворительно
0 – 59	Неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного критического мышления	1,2,3	Курсовая работа
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
	- методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией		
УК-3 (09.03.01) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	1,2,3	Курсовая работа
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	1,2,3	Курсовая работа
УК-5 (09.03.01) Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-	ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
историческом, этическом и философском контекстах			
УК-6 (09.03.01) Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	1,2,3	Курсовая работа
УК-8 (09.03.01) Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных	ЗНАТЬ - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
ситуаций и военных конфликтов			
УК-9 (09.03.01) Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	1,2,3	Курсовая работа
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	1,2,3	Курсовая работа
УК-11 (09.03.01) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
	- правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности		
ПКо-1 (09.03.01) Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
совершенствования ИТ-систем			
ПКо-2 (09.03.01) Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	1,2,3	Курсовая работа
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
	- осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)		
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	1,2,3	Курсовая работа
ПК-5 (09.03.01/05 Системы	ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	(процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний		
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2,3	Курсовая работа
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей		
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности	1,2,3	Курсовая работа

1	2	3	4
	- описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных		
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	1,2,3	Курсовая работа

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
	1. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
	2. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**
3 семестр			
	3. Курсовая работа	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:
- макет типового задания на курсовую работу и перечень типовых вопросов для защиты.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет	Какие профессиональные сайты лучше использовать для подготовки материала? Какие средства визуализации для отчетов вы знаете?
виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач	Какие виды ресурсов лучше использовать для написания курсовой работы? Перечислите профессиональные ресурсы для решения задач машинного обучения.
основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач	Назовите основные методы для анализа рынка вашей профессиональной задачи? Какие методы непрерывного жизненного цикла разработки вы знаете?
действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Какими нормативно-правовыми актами охраняются результаты интеллектуальной деятельности? Какие этические нормы используются при разработке систем искусственного интеллекта?
основные приемы и нормы социального взаимодействия	Перечислите виды социального взаимодействия. Что является не типичный поведением человека в команде разработки?
основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации	Что такое межличностная коммуникация? В чем основное отличие межличностной коммуникации в отличии от групповой?
особенности корпоративной культуры	Нужно ли вводить в организации корпоративную культуру? Почему? Какие особенности корпоративной культуры есть в разных странах?
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	В чем различия в построении предложений на разных языках? Используются сленг при обсуждении научных тем? Если да, то есть ли особенности?

основные приемы эффективного управления собственным временем	Какое правило применяется для эффективного использование своего времени?
основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	Что такое колесо баланса? Что такое непрерывное образование? Как его применить к методикам самообучения?
основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях	Какой ФЗ и нормативно-правовые акты используются для регулирования ИИ? Что такое этические нормы ИИ?
правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	Чем руководствуется организация при заключении договоров с подрядчиками, чтобы исключить коррупционную составляющую? Какие нормативно-правовые документы регламентируют алгоритмы работы противодействия коррупции?
текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии	Понятие искусственного интеллекта и сферы его использования в обществе. Что такое машинное обучение?
классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности	Основные классы задач искусственного интеллекта и систем, их решающих. Основные методы машинного обучения
современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития	Машинное обучение: задачи, методы, области применения. Перечислите основные типы ИКТ систем
основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения	Критерии качества кластеризации, сегментации
цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта	Что такое информационная безопасность? Какие критерии оценки защищенности используются для защиты систем ИИ?
основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности	Какие программы используются в вашем ВУЗе для организации ВКС? Какие электронные ресурсы используются для доступа к удаленной системы университета?
правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта	Какие три закона нужно соблюдать при разработке систем ИИ? Какие правовые документы официально зарегистрированы по этическим нормам в системах ИИ?
международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях	Перечислите национальные стандарты по работе с ИИ Перечислите свод стандартов по работе с ИИ, применяемых в Европейском союзе

методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов	Какие критерии используются для анализа научной документации? Какие методы экспериментов используются в машинном обучении?
нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации	Перечислите основные документы для оформления ОКР? Какой ГОСТ используется для оформления отчета по НИР? Из каких составных частей должна состоять НИР?
основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач	Понятие искусственного интеллекта и сферы его использования в обществе. Основные классы задач искусственного интеллекта и систем, их решающих.
методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта	Какие программные продукты и технологии используются для визуализации данных? С помощью каких методов и алгоритмов искусственного интеллекта можно обмануть зрительное восприятие человека?
методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта	Какие экспертные методы применяются при разработке систем искусственного интеллекта? Какие способы сбора данных имеют наибольшее применение? Почему?
основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops	Каким образом внедрить в проект технологии Scrum/Agile? Какие проблемы возникают в команде между различными группами участников?
современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#)	Перечислите основные фреймворки для работы с нейронными сетями в Python. С помощью какой библиотеки в R исследователю проще работать с математическим ожиданием?
основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества	Что такое оценка качества модели искусственного интеллекта? Перечислите способы тестирования функциональности систем ИИ.

функционирования систем искусственного интеллекта	
методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области	Какие виды описания предметной области существуют? Перечислите поведенческие модели проблемной области
методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов	Что такое семантическая сеть? Особенности построения семантических сетей
методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора	Выберите стек технологий для программирования торгового робота. Выберите способ разработки системы ИИ для обучения.
методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Перечислите основные способы проектирования БД Что такое сущность и ее атрибуты?
принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops	Как применяется гибкая методология разработки с использованием ML Ops? Перечислите методы «обучения без учителя». Какой класс задач машинного обучения они решают?
статистические методы анализа данных	Перечислите классические методы статистики при работе с большими данными? Какие технологии лучше использовать для работы со статистическими методами при анализе больших данных?
методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Перечислите основные методы оценки качества разработанной модели ИИ/машинного обучения. Какая метрика используется при оценке качества модели, построенной с использованием метода «Дерево решений»?
классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя	Перечислите основные классы методов машинного обучения и их прикладные области. Перечислите методы машинного обучения, которые можно отнести и к предиктивным, и к дескриптивным. В чем особенность их применения?
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Перечислите известные системы программирования для работы с большими данными? Перечислите основной стек технологий для разработки систем искусственного интеллекта и моделей машинного обучения.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Перечислите функциональные возможности AutoML (LAMA). Какой класс задач решает данная система. Перечислите основные корпусные модели машинного обучения, адаптированные для применения в русскоязычной среде.

принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Назовите основные ошибки модели машинного обучения, возникающей при неправильной подготовке данных. В каком процентном соотношении рекомендуется распределять данные в выборке? Когда можно пренебречь вылидационной выборкой?
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Назовите 3 основных постулата, применяемых при разработке систем и моделей искусственного интеллекта Перечислите последовательность действий по реализации проекта в области ИИ, так чтобы у проекта не было срыва сроков сдачи этапов.
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Как применяются графовые модели в системах массового обслуживания? Опишите методологию использования процессора Leonard для проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения
принципы работы распределенных кластерных систем	Какие варианты реализации распределенных кластерных систем вы знаете? Перечислите аппаратные компоненты распределенной кластерной системы
базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей	Какой математический аппарат используется для проектирования нейронных сетей? Опишите принцип функционирования 2хслойной нейронной сети
функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей	Опишите алгоритм детектора Харриса. Опишите основные достоинства и недостатки применения генетического алгоритма в корпусе нейронной сети
принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных	Перечислите основные способы обогащения данных для построения систем искусственного интеллекта. Что такое ложные срабатывания и ложноотрицания? Какие библиотеки Python обычно используются в глубоком обучении?
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Перечислите виды представления данных? Перечислите основные математические методы парсинга данных
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Чем интеллектуальный анализ данных отличается от машинного обучения? Опишите уровни представления данных.
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Какие библиотеки Python обычно используются в машинном обучении? Какие системы машинного обучения можно использовать, если ты непрофессиональный программист?
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной	Как убедиться, что ваша модель не переоснащается?

статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Почему следует или не следует выполнять уменьшение размерности перед установкой SVM? Каким образом размечаются текстовые данные?
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Для чего необходимо разделять общую выборку на несколько частей? Что это за части? На что стоит обратить внимание при формировании вычислительного эксперимента?
общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных	Какие вы знаете сайты с открытыми данными в РФ?
принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK	Идеология и реализация программного комплекса распределенных вычислений Hadoop MapReduce как эталонного решения в области обработки «больших данных» Для чего используется Spark?
устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных	Как оценить базу данных NoSQL? Как организовать доступ к БД по API?
предметно-ориентированные языки	В чем преимущество предметно-ориентированных языков? Каким образом код на предметно-ориентированных языках интегрируется с обычным кодом?
принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных	Какие стили метаданных используются при работе с большими данными? Перечислите спецификации реализации метаданных.
устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)	Что такое Hadoop? Опишите разницу между SQL, NoSQL. Что такое системы обработки данных?
архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта	Какие промышленные решения по работе с большими данными применяются в торговом секторе? Есть ли корпоративные решения по дилерской деятельности, разработанными с использованием моделей ИИ? Перечислите их.
методы и технологии машинного обучения на больших данных	Опишите основы Интернета вещей и основные компоненты систем их реализующих. Насколько неприятны сомнительные локальные минимумы в нейросетях?
принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Дайте определение перцептрона. Основные элементы GPU Kepler, Maxwell, Tesla. Нити и блоки. Какая технология МО лежит в основе разработке систем компьютерного зрения?

принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Какие языковые модели используются для обработки естественного языка? Когда градиент указывает в неверном направлении? Когда контекст информативнее, чем входной вектор данных?
принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Какие составные части входят в СППР? Какие базовые принципы применяются при разработке рекомендательной системы?
принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Когда нужна модель глубокого обучения с сохранением состояния? Какие этапы входят в разметку частей речи.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	Проведите анализ научно-технической литературы на тему «Глобальные проблемы систем искусственного интеллекта» Разработайте методику сбора данных для системы прогнозирования заболеваемости гриппом
осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей	Вам дан список источников. Как проверить данный список на достоверность информации основываясь на философские закономерности? Как спрогнозированить новый эконмический цикл используя основы экономических закономерностей
проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации	Напишите алгоритм систематизации информации из различных источников? Выберите методы машинного обучения, которые направленные на классификацию информации.
выстраивать логику рассуждений и высказываний	найти и построить символическую форму рассуждения; определить при помощи теории и техники логики высказываний, следует ли заключение рассуждения из посылки (посылок) рассуждения доказать заключение, т.е. построить вывод заключения из посылок при помощи правил вывода логики высказываний

проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Как правильно настроить и поставить SMART-цели? Какой именно аспект Вашей деятельности Вас не устраивает по имеющимся результатам? Как его улучшить?
анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	выделите следующие основные варианты альтернатив, которые могут рассматриваться в ходе экологической оценки Распишите как прописать с помощью МАИ альтернативы для получения корректного результата прогноза
использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Используя ФЗ 152 опишите требования к защите системы ИИ Опишите процесс защиты интеллектуальной собственности систем ИИ
использовать экономические знания для решения профессиональных задач	Рассчитайте экономическую составляющую проекта Обоснуйте экономическую целесообразность запуска проекта
устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе	Разработайте алгоритм проведения жестких переговоров с клиентом Способы знакомства и установления социальных контактов внутри организации
применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	Выберите модели эффективности работы в своей команде Применение Scrum-подхода для командной работы
применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Опишите стилистические обороты в деловых письмах Какие методы делового общение лучше применять при обещании с азиатскими странами? Обоснуйте свой выбор.
эффективно планировать и контролировать собственное время	Выберите способ эффективного контроля «пожирателей времени» Опиши алгоритм работы метода 12 лягушек, применительно к себе
использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	Какой из методов саморегуляции можно применить к Вам и почему? Какой тип самообучения Вам ближе и почему?
проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях)	Опишите алгоритм эвакуации с производственного предприятия Распишите алгоритм действий оказания первой медицинской помощи при удушье

анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества	
выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач	
формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности	
использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями	
сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	
работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности	
применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности	
применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности	
выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты	Приведите примеры лучшего опыта реализации проектов в области больших данных в Российской Федерации. Приведите примеры лучшего опыта реализации проектов в области больших данных в зарубежных странах.
разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	Разработайте КЭД для проекта НИР Разработайте ПМИ для технической защиты проекта
определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта	Опишите возможности и задачи оперативного аэрокосмического мониторинга на этапе эксплуатации объекта Опишите задачи и возможности специализированных гео-портальных информационных платформ.
осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов	Перечислите основные проблемы/сложности в хранении больших данных.

и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	Перечислите основные аспекты, в которых могут применяться данные дистанционного зондирования в сфере жилищно-коммунального хозяйства.
осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта	Проанализируйте список ресурсов по поиску исходных открытых данных для обучения студентов методам машинного обучения на практике. Сформулируйте требования к системе по сбору данных по результатам оставленного студентами «образовательного следа»
осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	Раскройте принцип экономичности за счет масштаба облачных вычислений при обработке больших данных на примере капитальных затрат (CapEx) и эксплуатационных расходов (OpEx). Раскройте принцип глобальности облачных вычислений при обработке больших данных.
настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке	Разработайте алгоритм настройки модели машинного обучения с использованием алгоритма «Дерево решений» Дана конкретная предметная область. Необходимо проверить полученные модели ИИ на оценку качества, выбрать лучшее решение.
разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	Разработайте микросервисную архитектуру системы прогнозирования погоды с использованием стека технологий машинного обучения. Объясните свой выбор. Разработайте монолитную структуру приложения система информационного поиска с использованием стека технологий ИИ.
проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	
применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области	
отображать концептуальные модели проблемной области с помощью	

инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии	
выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач	Опишите основные принципы реализации краудсорсинг. Приведите примеры (проекты) реализации принципов краудсорсинг в корпоративной, государственной и иной деятельности.
проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Опишите цикл моделирования данных и его этапы. Сформулируйте требования к системе по сбору данных по результатам оставленного студентами «образовательного следа»
сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения	Найдите дивергенцию Кульбака-Лейблера, если она определена, из биномиального Bin(n = 2, p = 1/3) в равновероятное на 0, 1, 2. Получите оценку максимального правдоподобия для вектора средних и для матрицы ковариаций многомерного нормального распределения. Будет ли оценка матрицы ковариаций несмещенной, если считать вектор средних известным точно?
использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения	Опишите последовательность операций технологического процесса определения, подготовки и анализа данных. Степан хочет проверить утверждение организаторов лотереи «Большой-Пребольшой», что почти треть всех билетов являются выигрышными. Для этого он попросил n своих друзей купить по 10 лотерейных билетов. Пусть Xi – число выигрышных билетов друга i, а p – вероятность выигрыша одного билета. Найдите оценку математического ожидания и дисперсии выигранных произвольным другом билетов. Выведите формулы для шагов EM-алгоритма для задачи разделения смеси распределений с тремя кластерами.
определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Опишите какие метрики и критерии будут применены при использовании алгоритма «Случайный лес» Выберите с помощью какой метрики будут проверятся качество построенной модели в системах ИИ.
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и	Выведите алгоритм обратного распространения ошибки для случая произвольной функции потерь.

алгоритмов для решения задач машинного обучения	Воспроизведите вывод AdaBoost, но без нормировки весов объектов и в предположении возможности отказов от классификации у базовых алгоритмов. Объясните, какой смысл имеет сумма весов объектов до обновления весов. У меня есть три монетки. Они выпадают орлом с вероятностями p1, p2 и p3 = 1. Я провожу эксперимент из 100 раундов. Если формулы для какого-то шага выводятся в явном виде, то выведи их. Если формулы для какогото шага не выводятся в явном виде, то объясни, какая оптимизационная задача будет решаться численно.
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Дан корпус текстовых документов. Выберите модель машинного обучения для адаптации под конкретные задачи. Выберите инструментальные средства для обучения системы компьютерного зрения для распознавания ДТП
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Перечислите возможные источники больших данных. Приведите примеры генерации больших данных.
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Опишите сетевую часть этапа подготовки данных для анализа. Разработайте алгоритм проведения машинных экспериментов для задачи анализа образовательных текстов
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Выберите решение для организации совместной работы команды из разных городов над общим проектом. Компания «ГолденАльп» тестирует два новых вкуса шоколада: с орешками и солёной карамелью. Фокус-группа разбивают на две непересекающиеся части: N1 человек пробуют шоколад с орешками, а N2 — с солёной карамелью. Каждый участник пробует лишь один тип шоколада и одобряет или не одобряет опробованный вкус. Пусть X1 — число человек, одобривших шоколад с орешками, а X2 — одобривших шоколад с солёной карамелью. Руководство компании «Голден Альп» хочет узнать, есть ли основание полагать, что один вкус шоколада предпочитается другому.
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Разработайте алгоритм применения технологии MLOps для поддержки и развития распределенной системы машинного обучения

	Выберите стек технологий машинного обучения для распараллеливания процессов в системе IoB
проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения	Объяснить понятия «обучение с учителем», «обучение без учителя», «обучение с подкреплением». Описать использование алгоритма EM к модели HME
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Описать работу машины опорных векторов (SVM) для задач классификации и распознавания образов. Использование ансамблевых методов на основе беггинга и бустинга.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	Выберите решение для организации совместной работы команды из разных городов над общим проектом. Выберите тип нейронной сети для разработки системы анализа речи
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Заполните самостоятельно таблицу сравнения информационных ресурсов в соответствии с текущим их состоянии Сформулируйте свои рекомендации по разработке информационной платформы по тематике больших данных.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU) Алгоритм обратного распространения ошибки во времени (BPTT). Затухающие и взрывные градиенты. LSTM, GRU. Двунаправленные RNN. BERT.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Напишите алгоритм уменьшения размерности данных Выберите способы исключения ошибочных данных и выбросов из массива данных
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Опишите процесс выбора входных переменных для разработки предиктивных моделей в системах ИИ
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Опишите алгоритм разметки неструктурированных данных для решения задачи определения траектории движения для слабовидящих людей Выберите автоматическую систему разметки данных в системах ИИ
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Выберите систему ИИ для решения задачи определения тональности текста Напишите алгоритм определения типа животных.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Какие технологии будут использованы для параллельной обработки данных.

	Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU)
настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных	Как основа всех решений для больших данных, скорость, которую может обеспечить аппаратная платформа, не имеет себе равных при любой оптимизации программного обеспечения Настройте механизм достижения масштабируемости приложения
описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	Какие инструменты и практики Big Data позволяют повысить Data Quality и при чем здесь машинное обучение.
разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных	Разработать модель по очистке данных от аномальных выбросов Выбрать способ валидации данных, поступающих из Wikipedia
выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)	Применить алгоритм потоковой обработки данных в системах генерации текста Внедрить модель обработки данных в процессор Leonard
использовать шины данных (Apache Kafka)	Как связать Apache Kafka с внешними источниками данных? Выберите способы повышения производительности Apache Kafka Отметьте альтернативы Apache Kafka, которые могут заменить эту платформу потоковой обработки событий в высоконагруженных Big Data проектах
использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)	Разработайте БД для работы с текстовыми данными. Какой алгоритм работы используется для решения задач по математической статистике в системах машинного обучения? Обоснуйте свой выбор
разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных	Разработайте модуль кластеризации покупательской корзины Разработайте алгоритм выдачи кредита лицам с 14 до 18 лет
разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа	Опишите алгоритмы, которые могу определить критические неточности в визуализации данных Выберите open source решение для визуализации данных научного эксперимента
использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты)	Опишите как данные извлекаются из массивов различных источников и применение ETL к данному процессу Данные по конкретному проекту собраны в Озере Данных, какие инструменты необходимо применить для получения требуемой информации.

использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности	Выберите систему ИИ для решения задачи брокерской деятельности Разработайте модель машинного обучения для снижения издержек в торговых центрах. Приведите примеры применения больших данных в областях энергетики, горнодобывающей и нефтяной
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	Выберите систему ИИ для решения задачи определения тональности текста Напишите алгоритм определения типа животных.
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Какие типичные задачи решаются при обработке естественных языков? Что такое NLP с точки зрения алгоритмов искусственного интеллекта? Основной цикл DQN Проблема исчезающего градиента
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Определимость модели. Журналирование и обучение модели на основе онтологий Опишите типовую структуру и основные элементы архитектуры Интернета вещей.
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Опишите алгоритм применения методов машинного обучения при разметке звуковых сигналов. Опишите применение марковских цепей в системе «Алиса»

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками самостоятельного критического мышления	Способами критического мышления и применения их в реальной жизни
методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта	Методами постановки целей и дробления их на задачи для успешного завершения проекта
методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта	Методами прогнозирования затрат и рисков по всем направлениям проекта (стоимостной, временной, ресурсной)
навыками работы с нормативно-правовой документацией	Нормативно-правовую документацию в предметной области
методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	Приемы успешного группового и межличностного взаимодействия в команде проекта

навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении	Иностранными языками для профессионального общения
методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках	Подходами межличностного общения в локальной среде/международной среде
навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	Знаниями в различиях культур стран мира и этическими нормами при таком общении
методами управления собственным временем	Способами самоорганизации, самосовершенствования, самообразования и профессионального развития в различных культурах
технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	
методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	Навыками самоконтроля и самообучения
навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности	навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей в различных ситуациях Навыками по оказанию первой медицинской помощи на рабочем месте
аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию	Навыками оценки и прогнозирования конкретных экономических ситуаций
практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	Международные и всероссийские базы индексирования статей
навыками разработки технической и эксплуатационной документации	ГОСТ 7.32, ЕСКД, ЕСПД и т.д.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Курсовая работа	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС	Примерное задание на Курсовую работу и перечень типовых вопросов для защиты

Примерное задание на Курсовую работу

При выборе темы курсовой работы следует исходить из следующих положений:

- тема должна быть конкретной, кратко сформулированной и отражать класс систем и предметную область задачи;

- темой работы может служить разработка программных систем в целом, либо отдельных подсистем, когда вся система является слишком сложной.

Примерная тематика курсовых работ:

- Специализированные поисковые системы.
- Система распознавания речи.
- Система распознавания звука.
- Системы компьютерного зрения.
- Система по разработке образовательных траекторий.
- Система прогнозирования ситуаций.
- Система умного дома.
- Система Интернет поведения.
- Системы распознавания образов.

Задание по подготовке курсового проекта

Задание по подготовке курсового проекта разрабатывается в соответствии с ГОСТ и требованиями настоящих указаний.

При подготовке задания необходимо проработать следующий перечень вопросов:

- анализ существующих методов и средств решения проблемы;
- разработка концептуальной модели предметной области;
- выбор и обоснование технологии разработки;
- обоснование выбора инструментальных средств разработки;
- проектирование структуры программного продукта;
- проектирование интерфейса пользователя и других компонентов;
- тестирование, кодирование и отладка компонентов;
- компоновка программных элементов;
- тестирование системы в целом;
- разработка программной документации.

Перечень типовых вопросов для защиты курсового проекта

1. Какая архитектура используется вашим приложением/системой?
2. Какие методы машинного обучения вы использовали?
3. Достигли ли вы намеченных целей при выполнении курсового проекта?
4. Дайте краткое описание архитектурных компонент вашего приложения.
5. Какие характеристики вашего приложения мониторятся?
6. Какие сервисы и службы используют ваше приложение?
7. Из каких модулей состоит ваше приложение?
8. Объясните разделение на модули вашего приложения.
9. Какие автотесты использовались для вашего приложения?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре состоит из 1 модуля (включая Курсовую работу); во втором семестре состоит из 1 модуля (включая Курсовую работу); в третьем семестре состоит из 1 модуля (включая Курсовую работу). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является дифференцированный зачет, во втором семестре является дифференцированный зачет, в третьем семестре является дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	
85 – 100	Отлично
71 – 84	Хорошо
60 – 70	Удовлетворительно
0 – 59	Неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Языки интернет-программирования»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-8 (09.03.01)	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Алгоритмизация и программирование;
- Основы ИКТ

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Технология разработки программных систем;
- Подготовка и защита ВКР

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**59**	**59**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	8	8
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Выполнение домашнего задания	3	3
Другие виды самостоятельной работы	2.75	2.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Программирование с использованием скриптовых языков программирования Javascript, Ruby.	10	6	10	9	ОПК-8	5	Рубежный контроль	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
2	Создание простейших веб-приложений с помощью Ruby on Rails	12	6	12	10	ОПК-8	11	Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	**15/25**
3	Веб-приложения с хранением данных и аутентификацией	12	5	12	10	ОПК-8	16	Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	**15/25**
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**34**	**59**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Программирование с использованием скриптовых языков программирования Javascript, Ruby**	
	Лекции	10
1.1	Архитектура веб-приложений. Протокол HTTP. Браузеры. Веб-серверы.	2
1.2	Основные языки программирования. W3C. Языки разметки SGML, HTML, XML, RSS, KML. CSS. Статические и динамические веб-страницы.	2
1.3	Программирование на Javascript. W3C DOM. Средства отладки. Библиотека jQuery.	2
1.4	Универсальные скриптовые языки программирования. Основы Ruby. Базовые конструкции. Циклы.	2
1.5	Основы Ruby. Массивы. Классы. Модули. Особенности использования Ruby.	2
	Семинары	6
С1.1	HTML, CSS. Селекторы и правила их использования	2
С1.2	Декларативное программирование	2
С1.3	Особенности Javascript.	2
	Лабораторные работы	18
ЛР1.1	Создание простейших HTML-страниц, Устаревшие элементы разметки. Валидаторы кода. Таблицы стилей. Селекторы. Блочная модель разметки	4
ЛР1.2	Страница с кнопками и ссылками	2
ЛР1.3	Javascript. Создание сложных HTML-страниц. Формирование таблиц.	2
ЛР1.4	Javascript. Обход дерева элементов страницы	2
	Самостоятельная работа	9
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	0
2	**Создание простейших веб-приложений с помощью Ruby on Rails**	
	Лекции	12
2.1	Принципы работы веб-сервера. Принципы построения веб-приложений. CGI. Фильтры и обработчики запросов. Переменные окружения. Передача параметров и файлов серверным модулям приложения.	2
2.2	Создание веб-приложений в форме CGI и в форме шаблона со вставками	2
2.3	Построение серверных приложений. Rack. Sinatra	2
2.4	Шаблоны проектирования. Схема Model-View-Controller. Шаблоны проектирования Ruby on Rails	2

2.5	Синхронный и асинхронный (AJAX) принципы построения веб-интерфейса. Способы обмена данными. XML, JSON	2
2.6	Написание тестов веб-приложений. Языки запросов XPath, XQuery. Языки реобразования данных XSL, Xquery	2
	Семинары	6
С2.1	Функциональный стиль Ruby	2
С2.2	Ruby. Lazy-вычисления. Оценка вычислительных затрат	2
С2.3	Ruby. Регулярные выражения	2
	Лабораторные работы	12
ЛР2.1	Программы на Ruby без использования циклов for, while, loop. Обработка массивов. Ruby. Массивы и строковая обработка.	3
ЛР2.2	Ruby. Классы, модули, примеси	3
ЛР2.3	Создание каркаса RoR-приложения. Настройка базовых параметров. Размещение файлов.	3
ЛР2.4	Создание форм. Функциональные тесты. Асинхронное взаимодействие клиента и сервера. JSON, XML. Тесты Selenium	3
	Самостоятельная работа	10
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	0.75
3	**Веб-приложения с хранением данных и аутентификацией**	
	Лекции	12
3.1	Способы обращения к базам данных. ORM (Object-relational mapping) для неявного преобразования обращений к объектам в обращения к СУБД.	2
3.2	Хранение состояния на стороне браузера и на стороне сервера. Cookies.	2
3.3	Проблемы безопасности веб-приложений	2
3.4	Веб-сервисы, веб-серверы, серверы приложений, CMS. Веб-сервисы. Спецификация WSDL. Протоколы SOAP и REST. Средства для работы с сервисами	2
3.5	CMS (Content Management System) на примере Drupal, WordPress, Radiant	2
3.6	Веб-серверы Apache, nginx, Tomcat, jBoss. Хостинг RoR-приложений	2
	Семинары	5
С3.1	XSLT. Тесты Rspec и Cucumber.	2
С3.2	Языки генерации Javascript	3
	Лабораторные работы	12
ЛР3.1	Формирование XML	3
ЛР3.2	Отображение XML в HTML средствами сервера и клиента. XSLT. Тесты	3

ЛР3.3	Добавление модели. ORM. Разработка БД, подключение, хранение и поиск данных. Тесты моделей	3
ЛР3.4	Сессии. Выполнение авторизации. Хранение состояния средствами браузера и средствами сервера. Интеграционные тесты	3
	Самостоятельная работа	10
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.5
СР3.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	1
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Основы языка программирования Ruby : учеб. пособие / Самарев Р.С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 98 с. : ил. - Библиогр.: с. 95. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1271.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-4219-5.

2. Создание простейших HTML-страниц, валидаторы кода. Каскадные таблицы стилей CSS : метод. указания к выполнению практикума № 1 и лаб. работы № 1 по дисциплинам "Языки интернет-программирования" и "Практикум по интернет-программированию" / Самарев Р. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 39 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1272.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-4220-1.

3. Основы JavaScript. Объектная модель документа. Средства отладки : метод. указания к выполнению лабораторной работы №2 и практикума №2 по дисциплинам "Языки интернет-программирования" и "Практикум по интернет-программированию" / Самарев Р. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 42 с. : ил. - Библиогр.: с. 35. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1273.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-4221-8

4. Создание простейших веб-приложений с помощью Ruby on Rails и AJAX : метод. указания к выполнению практикума № 5 и лаб. работы № 5 по дисциплинам "Языки интернет-программирования" и "Практикум по интернет-программированию" / Самарев Р. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 50 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1270.html (дата обращения: 17.12.2016). - ISBN 978-5-7038-4218-8..

Дополнительные материалы

1. Д. Флэнаган, Ю. Мацумото. Язык программирования Ruby.– СПб.; Питер, 2011

2. Джон Дакетт. Основы веб-программирования с использованием HTML, XHTML и CSS.– М.: Эксмо, 2010.

3. Оби Фернандес. Путь Rails. Подробное руководство по созданию приложений в среде Ruby on Rails. -М. Символ-Плюс, 2009 г.

4. Бер Бибо, Иегуда Кац. jQuery. Подробное руководство по продвинутому JavaScript

5. Query in Action. Серия: High Tech. Издательство: Символ-Плюс, 2009 г. Мягкая обложка, 384 стр.

6. Сэм Руби, Дэйв Томас, Дэвид Хэнссон. Гибкая разработка веб-приложений в среде Rails. 4-е издание. Серия: Для профессионалов. Издательство: Питер, 2012.- 464 стр.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

- Mozilla Firefox;
- Ruby on Rails
- Visual Studio.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

- Сайт www.w3schools.com/ - справочник/интерактивный учебник html, css, DOM
- Сайт http://htmlbook.ru/ - справочник HTML/CSS на русском языке
- Сайт http://learn.javascript.ru/ - учебник по Javascript на русском языке
- Сайт http://www.ruby-doc.org/ - официальная документация Ruby.
- Сайт http://ru.wikibooks.org/wiki/Ruby - учебник на русском языке.
- Сайт http://rubymonk.com/ - интерактивный учебник с возможностью написать мини-программу и проверить её работу.
- Сайт http://www.codecademy.com/ru/tracks/ruby - серия интерактивных учебных курсов.
- Сайт http://tryruby.org - простой интерактивный учебник Ruby.
- Сайт http://guides.rubyonrails.org/ - документация по Ruby on Rails
- Сайт http://rusrails.ru - перевод на русский язык http://guides.rubyonrails.org/
- Сайт http://russian.railstutorial.org/ - Ruby on Rails Tutorial. Изучение Rails на Примерах. Майкл Хартл
- Сайт https://www.edx.org/xseries/agile-development-using-ruby-rails - Agile Development Using Ruby on Rails

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Языки интернет-программирования»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 9

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-8 (09.03.01) Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	1	Рубежный контроль Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежного контроля:	
Критерии начисления баллов	**Оценка**
Задачи решены грамотно, приведенные решения подробны, не содержат ошибок, каждый шаг решения обоснован, имеет четкие и ясные пояснения. Возможны небольшие погрешности в вычислениях.	*От_85_ до_100_% от MAX количества баллов за РК и/или* «отлично»
Задачи решены в целом грамотно, приведенные решения не совсем подробны, содержат небольшие недочеты, этапы решения содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют.	*От_71_ до_84_ % от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «хорошо»
Порядок решения задач логически верен, однако решения неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений.	*От_60_ до_70_ % от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «удовлетворительно»
Решение задач отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату.	*От_0_ до_59_ % от MAX количества баллов за РК и/или* «неудовлетворительно»
Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля. Для получения положительных оценок при прохождении рубежного контроля 3 студент также должен выполнить и оформить домашнее задание соответствующего модуля.	

Критерии оценивания на экзамене:

От _25_ до _30_ баллов:: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер: выполнены все лабораторные работы и сданы отчеты по ним.

От _21_ до _24_ баллов: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; выполнены все лабораторные работы и сданы отчеты по ним.

От _18_ до _20_ баллов: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и

явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; выполнены все лабораторные работы и сданы отчеты по ним.

От _0_ до _17_ баллов: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи; не выполнены все лабораторные работы и не сданы отчеты по ним.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
5	Программирование с использованием скриптовых языков программирования Javascript, Ruby.	Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**12/20**
11	Создание простейших веб-приложений с помощью Ruby on Rails	Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**15/25**
16	Веб-приложения с хранением данных и аутентификацией	Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**15/25**
	4. Экзамен	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплект заданий для выполнения рубежного контроля;
- вопросы к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Построение серверных приложений. Rack. Sinatra.
методы решения базовых вычислительных задач	Синхронный и асинхронный (AJAX) принципы построения веб-интерфейса.
методы оценки эффективности алгоритмов	Способы обращения к базам данных. ORM (Object-relational mapping) для неявного преобразования обращений к объектам в обращения к СУБД.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Написать программу на языке Javasctipt.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения	Сформировать HTML страницу с формой ввода параметра.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций СУОС	Комплекты билетов рубежных контролей
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций СУОС	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Перечень лабораторных работ
Кафедра «Компьютерные системы и сети»
по дисциплине Языки Интернет-программирования
Модуль 1.

Лабораторная работа № 1.
Создание простейших HTML-страниц, Устаревшие элементы разметки. Валидаторы кода. Таблицы стилей. Селекторы. Блочная модель разметки.
Цель работы: изучить средства и приемы разметки простейших HTML-страниц и получить навыки их использования.

Лабораторная работа № 2
Страница с кнопками и ссылками.
Цель работы: изучить средства и приемы создания HTML-страниц, содержащих кнопки и ссылки, и получить навыки их использования.

Лабораторная работа № 3
Javascript. Создание сложных HTML-страниц. Формирование таблиц.
Цель работы: изучить средства и приемы создания сложных HTML-страниц, содержащих таблицы, и получить навыки их использования.

Лабораторная работа № 4
Javascript. Обход дерева элементов страницы.
Цель работы: изучить средства и приемы обхода дерева элементов HTML-страниц и получить навыки их использования.

Модуль 2.

Лабораторная работа № 5. Программы на Ruby без использования циклов for, while, loop. Обработка массивов.
Цель работы: изучить простейшие средства и приемы написания программ на Ruby.

Лабораторная работа № 6. Ruby. Массивы и строковая обработка.
Цель работы: изучить средства и приемы обработки на Ruby массивов и строк.

Лабораторная работа № 7. Ruby. Классы, модули, примеси. Создание каркаса RoR-приложения. Настройка базовых параметров. Размещение файлов.
Цель работы: изучить средства и приемы использования на Ruby классов, модулей и примесей.

Лабораторная работа № 8. Создание форм. Функциональные тесты. Асинхронное взаимодействие клиента и сервера. JSON, XML. Тесты Selenium.
Цель работы: изучить средства и приемы создания форм.

Модуль 3

Лабораторная работа № 9. Формирование XML.
Цель работы: изучить средства и приемы формирования XML.

Лабораторная работа № 10. Отображение XML в HTML средствами сервера и клиента. XSLT. Тесты.
Цель работы: изучить средства и приемы отображение XML в HTML.

Лабораторная работа № 11. Добавление модели. ORM. Разработка БД, подключение, хранение и поиск данных. Тесты моделей
Цель работы: изучить средства и приемы разработки баз данных и работы с ними.

Лабораторная работа № 12. Сессии. Выполнение авторизации. Хранение состояния средствами браузера и средствами сервера. Интеграционные тесты.
Цель работы: изучить средства и приемы организации сессии.

Комплект заданий для выполнения рубежного контроля № 1

по дисциплине Языки Интернет-программирования

Тема: Создание HTML страниц на языке Javasctipt

Вариант 1. Сформировать HTML страницу с формой ввода параметра, написать программу на языке Javasctipt, выполнить ее отладку и тестирование (не менее трех тестов). Составить письменный отчет, содержащий текст задания. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Рассматривается последовательность**:** $a_k = \sin(k+a_{k-1})$ при $a_1 = 0{,}01$ и k = 2..1000. Определить, сколько элементов последовательности с номерами 2, 4, 8, 16, 32, ... имеют значение меньше **Q**. При отладке положить **Q**=0,25.
Вариант 2. Сформировать HTML страницу с формой ввода параметра, написать программу на языке Javasctipt, выполнить ее отладку и тестирование (не менее трех тестов). Составить письменный отчет, содержащий текст задания. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Дана строка, состоящая из слов, разделенных одним пробелом. Определить n-ое слово, содержащее чётное количество букв.
Вариант 3. Сформировать HTML страницу с формой ввода параметра, написать программу на языке Javasctipt, выполнить ее отладку и тестирование (не менее трех тестов). Составить письменный отчет, содержащий текст задания. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Дан массив X(10). Определить сумму чисел, делящихся на 3 без остатка, и поместить её вместо последнего четного элемента массива.

Комплект заданий для выполнения рубежного контроля № 2

по дисциплине Языки Интернет-программирования

Тема: Разработка простейших веб-приложений

Вариант 1.Сформировать веб-приложение, обеспечивающее решение поставленной задачи. Создать каркас Ruby on Rails, написать необходимый код программы, выполнить отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Рассматривается последовательность**:** $a_k = \sin(k+a_{k-1})$ при $a_1 = 0{,}01$ и k = 2..1000. Определить, сколько элементов последовательности с номерами 2, 4, 8, 16, 32, ... имеют значение меньше **Q**. При отладке положить **Q=**0,25.
Вариант 2. Сформировать веб-приложение, обеспечивающее решение поставленной задачи. Создать каркас Ruby on Rails, написать необходимый код программы, выполнить отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Даны две символьные строки A и B. Определить, какие гласные буквы входят в первую и вторую последовательности дважды.
Вариант 3 Сформировать веб-приложение, обеспечивающее решение поставленной задачи. Создать каркас Ruby on Rails, написать необходимый код программы, выполнить отладку и тестирование. Составить письменный отчет, содержащий текст задания и тесты. Программу переписать преподавателю на сменный носитель.	Написать программу, содержащую функцию, определяющую является ли вводимая строка записью выражения вида <целое>@<целое>, где @ ∈{+,-,*,/}. Например: «18753+865» или «45678*6».

Комплект заданий для выполнения рубежного контроля № 3
по дисциплине Языки Интернет-программирования
Тема: Разработка веб-приложений с использованием баз данных

Вариант 1. Разработать веб-приложение с использованием Ruby on Rails, включая контроллеры, обеспечивающие обработку запросов, модели для хранения данных в БД, выполнение аутентификацию пользователей, иметь собственный код на языке Javascript и таблицы стилей CSS, а также поддерживать интернационализацию.	Разработать веб-приложение для размещения фотографий с возможностью их добавления, удаления и просмотра.
Вариант 2. Разработать веб-приложение с использованием Ruby on Rails, включая контроллеры, обеспечивающие обработку запросов, модели для хранения данных в БД, выполнение аутентификацию пользователей, иметь собственный код на языке Javascript и таблицы стилей CSS, а также поддерживать интернационализацию.	Разработать веб-приложение для размещения текстовых публикаций с возможностью их добавления, удаления и просмотра.
Вариант 3. Разработать веб-приложение с использованием Ruby on Rails, включая контроллеры, обеспечивающие обработку запросов, модели для хранения данных в БД, выполнение аутентификацию пользователей, иметь собственный код на языке Javascript и таблицы стилей CSS, а также поддерживать интернационализацию.	Разработать веб-приложение для взаимодействия пользователей между собой посредством отправки короткий сообщений

Вопросы к экзамену:

Раздел 1.

1. Архитектура веб-приложений. Протокол HTTP. Браузеры. Веб-серверы.
2. Основные языки программирования. W3C. Языки разметки SGML, HTML, XML, RSS, KML. CSS. Статические и динамические веб-страницы.
3. Программирование на Javascript. Особенности языка. W3C DOM. Средства отладки. Библиотека jQuery.

Раздел 2.

4. Основы Ruby. Базовые конструкции. Циклы и их заменители.
5. Основы Ruby. Массивы. Классы. Модули.
6. Особенности функционального стиля Ruby.
7. Принципы работы веб-сервера. Принципы построения веб-приложений. CGI. Фильтры и обработчики запросов. Переменные окружения. Передача параметров и файлов серверным модулям приложения.
8. Создание веб-приложений в форме CGI и в форме шаблона со вставками.
9. Построение серверных приложений. Rack. Sinatra.
10. Шаблоны проектирования. Схема Model-View-Controller.
11. Шаблоны проектирования Ruby on Rails
12. Синхронный и асинхронный (AJAX) принципы построения веб-интерфейса.
13. Способы обмена данными. XML, JSON.
14. Написание тестов веб-приложений.
15. Языки запросов XPath, XQuery.
16. Языки преобразования данных XSL, Xquery.
17. Архитектура веб-приложений. Протокол HTTP. Браузеры. Веб-серверы.
18. Способы обращения к базам данных. ORM (Object-relational mapping) для неявного преобразования обращений к объектам в обращения к СУБД.
19. Хранение состояния на стороне браузера и на стороне сервера. Cookies.
20. Проблемы безопасности веб-приложений.
21. Веб-сервисы, веб-серверы, серверы приложений, CMS.
22. Веб-сервисы. Спецификация WSDL. Протоколы SOAP, REST. Средства для работы с сервисами.
23. Веб-серверы Apache, nginx, Tomcat, jBoss. Хостинг RoR-приложений

Варианты экзаменационных задач:

1. Написать программу, определяющую является ли вводимая строка записью выражения вида <целое>@<целое>, где $@ \in \{+,-,*,/\}$. Например: «18753+865» или «45678*6».
2. Определить суммы 1-й и последней цифр, 2-й и предпоследней и т.д. заданного натурального числа.
3. Определить, какие гласные буквы латинского алфавита одновременно входят в первую и не входят во вторую заданные последовательности. Отследить возможность ввода пустых строк и присутствия в последовательностях «недопустимых» символов. Выдать соответствующие сообщения об ошибках.
4. Дана строка, состоящая из слов, разделенных одним пробелом. Определить n-ое слово, содержащее чётное количество букв.
5. Дана строка, состоящая из слов, разделенных одним пробелом. Напечатать в алфавитном порядке все гласные буквы, которые входят в слова с четным номером.
6. Определить, какие гласные буквы латинского (aeijouy) алфавита встречаются во всех словах с четными номерами заданного предложения.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 4 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическая логика и исследование операций»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Алгоритмизация и программирование.
- Математические основы дискретных систем.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**59**	**59**
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Выполнение домашнего задания	6	6
Другие виды самостоятельной работы	33.5	33.5
Вид промежуточной аттестации		**Распределённый экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Логика высказываний.	20	14	0	24	ОПК-1, ОПК-9	7	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Логика предикатов.	14	10	0	17	ОПК-1, ОПК-9	12	Домашнее задание	10/16
								Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО:	**31/51**
3	Исследование операций	17	10	0	18	ОПК-1, ОПК-9	17	Рубежный контроль	11/19
								ИТОГО:	**11/19**
	ИТОГО за семестр	**51**	**34**	**0**	**59**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Логика высказываний.**	
	Лекции	20
1.1-1.4	Математическая логика как научная дисциплина: задачи и структура. Основные понятия логики высказываний. Пропозициональные формы. Тавтологии, противоречия, выполнимые формулы. Метод таблиц истинности. Формальные теории: правило задания. Правило вывода в логике высказываний. Метод формальных теорий для исчисления высказываний. Формальная аксиоматическая теория L (Лукасевича). Теорема дедукции (Эрбрана) и следствия из нее: правило транзитивности, правило сечения	8
1.5-1.8	Логический вывод, выводимость и свойства выводимости из посылок. Построение логического вывода в теории L. Непротиворечивость, разрешимость и полнота формальной теории. Другие аксиоматизации исчисления высказываний (теории Д. Гильберта, Дж. Россера, С. Клини, П.С. Новикова). Автоматическое доказательство теорем: правило резолюции и метод резолюций в логике высказываний. Стратегии метода резолюций	8
1.9 – 1.10	Автоматическое доказательство теорем: правило резолюции и метод резолюций в логике высказываний. Стратегии метода резолюций	4
	Семинары	14
С1.1-С1.3	Формальная запись высказываний. Метод таблиц истинности	6
С1.4-1.6	Метод формальных теорий. Логический вывод в аксиоматической теории L	6
С1.7	Метод резолюций в логике высказываний	2
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.75
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	16.75
2	**Логика предикатов.**	
	Лекции	14
2.1 – 2.2	Понятие предиката. Логические характеристики и свойства предикатов. Кванторы. Квантификация. Формулы логики предикатов. Теории первого порядка. Понятие теорий высших порядков. Чистое исчисление предикатов первого порядка (ИППП): формальная теория K. Правила вывода в логике предикатов. Свободные и связанные вхождения переменных. Термы. Свободные термы. Построение логического вывода в чистом ИППП. Непротиворечивость и полнота чистого ИППП. Логическое следование и логическая эквивалентность.	4
2.3 – 2.4	Правила переименования свободных и связанных переменных. Предварённые нормальные формы. Леммы о смещении кванторов в канонических ПНФ.	4

	Прикладные ПНФ, этапы получения. Приведение формул логики предикатов первого порядка к множеству дизъюнктов. Сколемовская форма и правила Сколема. Клаузальная форма. Теорема о невыполнимости множества дизъюнктов	
2.5	Унификация в логике предикатов первого порядка. Универсум Эрбрана. Понятие унификатора. Правило резолюции и метод резолюций в логике предикатов первого порядка. Теоремы Гёделя о неполноте формальных систем (в формах: авторской, Россера, обобщенных). Неклассические логики. Нечеткие множества. Нечеткая логика. Предложения и логические операции в нечеткой логике. Лингвистическая переменная и нечеткая лингвистическая логика	2
2.6	Модальные логики. Модальные операторы. Отношения модальности в алетической логике. Семантическая интерпретация модальной логики: модель Крипке	2
2.7	Темпоральные логики: линейная и древовидная модели. Бинарные и унарные темпоральные операторы. Виды и особенности темпоральных логик. Логика CTL*. Временные логики	2
	Семинары	10
С2.1	Формулы логики предикатов. Квантификация. Формализация произвольной предметной области в терминах логики предикатов	2
С2.2	Логический вывод в чистом ИППП. Формальная теория К	2
С2.3	Канонические ПНФ. Прикладные ПНФ. Приведение формул логики предикатов первого порядка к множеству дизъюнктов. Особенности сколемизации и получения клаузальной формы	2
С2.4	Метод резолюций в логике предикатов первого порядка	2
С2.5	Описание произвольной предметной области формулами неклассических логик. Запись, анализ и сопоставление формул нечеткой, модальной, темпоральной логик.	2
	Самостоятельная работа	17
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	11
3	**Исследование операций**	
	Лекции	17
3.1-3.3	Математическая модель операции. Содержательные примеры задач математического программирования: планирование производства, транспортная задача, рациональное распределение ресурсов, задача о рюкзаке, потоки в сетях, оптимальное управление динамической системой. Задача линейного программирования (ЗЛП). Элементы выпуклого анализа. Выпуклые многогранники, опорные плоскости, крайние (угловые) точки. Теорема отделимости выпуклых множеств. Алгебраическая характеристика крайних точек многогранника.	6
3.4-3.6	Двойственность. Двойственная ЗЛП и её экономический смысл. Симплекс-метод численного решения непрерывной ЗЛП. Метод ветвей и границ. Задача коммивояжёра. Теорема Форда-Фалкерсона как проявление двойственности в задаче о потоках в сетях.	6

3.7-3.8	Метод Беллмана. Решение задач о рюкзаке и об оптимальном распределении средств методом Беллмана.	5
	Семинары	10
С3.1-3.2	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Канонические формы записи. Графический метод решения ЗЛП. Двойственный конус. Задача планирования производства. Критерий оптимальности допустимого плана. Двойственная ЗЛП. Экономический смысл двойственных переменных. Теоремы двойственности. Теорема Куна-Таккера.	4
С3.3-3.4	Приложение к транспортной задаче. Метод потенциалов. Дискретные задачи и методы их решения. Задача о назначениях. Венгерский метод. Гамильтоновы и эйлеровы циклы в графах.	4
С3.5	Метод Дийкстры решения задачи о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке в сети. Решение задач о рюкзаке и об оптимальном распределении средств методом Беллмана	2
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР3.3	Выполнение домашнего задания	6
СР3.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.5	Другие виды самостоятельной работы	5.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Шапорев С. Д. Математическая логика. Курс лекций и практических занятий : учеб. пособие для вузов / Шапорев С. Д. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 410 с. - (Учеб. пособие). - Библиогр.: с. 405. - ISBN 5-94157-702-8.
2. Глухов М. М., Шишков А. Б. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учеб. пособие для вузов / Глухов М. М., Шишков А. Б. - СПб. : Лань, 2012. - 405 с. - Библиогр.: с. 398-401. - ISBN 978-5-8114-1344-7.
3. Лавров И. А. Математическая логика : учеб. пособие для вузов / Лавров И. А. ; ред. Максимова Л. Л. - М. : Академия, 2006. - 239 с. - (Университетский учебник) (Прикладная математика и информатика). - Библиогр.: с. 230. - ISBN 5-7695-2735-8.
4. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА. Учебник и практикум для вузов / Скорубский В. И. , Поляков В. И. , Зыков А. Г.
5. Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г. Математическая логика : учеб. пособие для вузов / Колмогоров А. Н., Драгалин А. Г. ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - М. : КомКнига, 2006. - 238 с. - (Классический университетский учебник). - Библиогр.: с. 228. - ISBN 5-484-00520-5.
6. Титов А. В., Калинкин А. В. Математическая логика. Нечеткие множества и формальные системы : метод. указания к решению типовых задач / Титов А. В., Калинкин А. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 29 с. : ил. - Библиогр.: с. 29.

Дополнительные материалы

7. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Дискретная математика : учебник для вузов / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. - М. : Инфра-М ; Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2007. - 255 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 211-213. - ISBN 5-16-002299-6. - ISBN 5-7782-0466-3.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета:
http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru

Программное обеспечение:

– LibreOffice

– OpenOffice

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

– Помощь студентам по высшей математике. Веб-сайт. Режим доступа: http://www.mathelp.spb.ru

– Сайт, посвященный вопросам разработки ПО: https://dzone.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ: http://data.gov.ru/

– Информационный портал по ИТ-технологиям: https://tproger.ru/

– Информационный портал Microsoft с материалами по ИТ технологиям: https://channel9.msdn.com/

– Академия Google: https://scholar.google.com/

– Пакеты открытых данных: https://hubofdata.ru/dataset

– Портал по информационным технологиям: http://datareview.info/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Математическая логика и исследование операций»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1	• Рубежный контроль • Экзамен
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач	1	• рубежный контроль • домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания домашнего задания:	
Критерии начисления баллов	**Оценка**
Словесное и формальное описание предметной области задачи выполнены грамотно, показан творческий подход к формулированию индивидуальной базы логических утверждений и фактов, введение предикатов, логических связок и квантификаций обосновано, требования по составу и количеству компонентов формального описания удовлетворены, решение задачи логически верное, все необходимые преобразования формул логики предикатов полностью выполнены, каждый шаг решения обоснован и снабжен необходимыми пояснениями, применение заданного метода логического вывода не содержит ошибок, окончательное заключение получено и объяснено, задание выполнено математически аккуратно, отчет оформлен полностью в соответствии с требованиями к оформлению.	*_16_ баллов за ДЗ и/или* «отлично»
Словесное и формальное описание предметной области задачи выполнены грамотно, показан творческий подход к формулированию индивидуальной базы логических утверждений и фактов, однако введение предикатов, логических связок и квантификаций не везде обосновано, требования по составу и количеству компонентов формального описания удовлетворены не вполне, решение задачи логически верное, но преобразования формул логики предикатов выполнены недостаточно подробно, некоторые этапы решения опущены или не содержат необходимых обоснований, применение заданного метода логического вывода содержит недочеты, окончательное заключение получено, но не объяснено. В целом задание не содержит принципиальных ошибок, отчет оформлен без существенных нарушений требований к оформлению.	*От_11_ до_15_ баллов за ДЗ и/или* «хорошо»
Словесное и формальное описание предметной области задачи выполнены, однако творческий подход к формулированию индивидуальной базы логических утверждений и фактов не проявлен, введение предикатов, логических связок и квантификаций недостаточно грамотное и обоснованное, требования по составу и количеству компонентов формального описания выполнены с нарушениями, решение задачи логически верное, но при преобразовании формул логики предикатов допущены ошибки, некоторые этапы необоснованно опущены или не пояснены, применение заданного метода логического вывода содержит ошибки, окончательное заключение является ошибочным. Отчет оформлен без существенных нарушений требований к оформлению.	*От_10_ до_11_ баллов за ДЗ и/или* «удовлетворительно»
Задание не выполнено либо содержит грубые ошибки в составе и формализации предметной области, записи и преобразовании логических формул, применении заданного метода логического вывода. Заключение не получено или принципиально неверное. Отчет оформлен с грубыми нарушениями требований к оформлению.	*От_0_ до_10_ баллов за ДЗ и/или* «неудовлетворительно»

Критерии оценивания рубежного контроля:	
Критерии начисления баллов	**Оценка**
Задачи решены грамотно, приведенные решения подробны, не содержат ошибок, каждый шаг решения обоснован, имеет четкие и ясные пояснения.	*От_85_ до_100_% от MAX количества баллов за РК и/или* «отлично»
Задачи решены в целом грамотно, приведенные решения не совсем подробны, содержат небольшие недочеты, этапы решения содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют.	*От_71_ до_84_ % от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «хорошо»
Порядок решения задач логически верен, однако решения неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений.	*От_60_ до_70_ % от MAX количества баллов за РК и/или и/или* «удовлетворительно»
Решение задач отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о неосвоении требуемого математического аппарата.	*От_0_ до_59_ % от MAX количества баллов за РК и/или* «неудовлетворительно»

Критерии оценивания на распределенном экзамене (проводится для ликвидации академической задолженности, а также для устранения разницы в учебных планах при переводе):

От _85_ до _100_ баллов и/или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От _71_ до _84_ баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От _60_ до _70_ баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От _0_ до _59_ баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
7	1. Логика высказываний.	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
12	2. Логика предикатов.	Рубежный контроль	21/35
		Домашнее задание	10/16
		ИТОГО	**31/51**
17	3. Исследование операций.	Рубежный контроль	11/19
		ИТОГО	**11/19**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- индивидуальные задания для выполнения рубежных контролей;
- комплект индивидуальных домашних заданий и перечень вопросов для их защиты
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов	Построить логический вывод заданной формулы логики высказываний (логики предикатов) в формальной аксиоматической теории L (формальной аксиоматической теории К чистого исчисления предикатов первого порядка). Здесь декларативными и концептуальными являются знания в области логики высказываний (логики предикатов), методов их исчисления, формальный аппарат конкретной аксиоматической теории. Процедурными являются знания о подходах, способах и правилах построения логического вывода в заданной формальной теории, таких как дедуктивный вывод из гипотез, правила транзитивности и сечения, правила подстановки и замены, использование макроподстановки.
подходы к использованию программных средств для решения практических задач	1. Из каких соображений введены логические связки при записи формул утверждений и вопросов? 2. Чем руководствовались при введении квантификаций в записи формул утверждений и вопросов? 3. Какие изменения произойдут в процессе преобразования формул, если в них изначально будут введены другие логические связки и другие квантификации? 4. Какая стратегия была выбрана для резольвирования и почему? 5. Возможно ли в данном случае достичь более быстрой сходимости алгоритма резольвирования, если применить другую стратегию?

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	1. Уметь применять аппарат заданной формальной аксиоматической теории для построения логического вывода предложенной формулы, уметь декомпозировать заданную формулу логики высказываний (логики предикатов) на подформулы с целью их получения с помощью заданного формального аппарата, уметь оценивать качество полученного решения по таким критериям как компактность, однозначность, строгость соответствия заданному формальному аппарату и, наконец, уметь синтезировать итоговую формулу средствами данной формальной теории. 2. Уметь применять аппарат базовых алгоритмических моделей (рекурсивных функций, машин Тьюринга, нормальных алгоритмов Маркова) для построения алгоритма решения поставленной задачи, уметь декомпозировать предметную область задачи на части для последующей алгоритмической реализации в заданной модели и видеть решение задачи в целом, уметь оценивать качество полученного алгоритма по критерию вычислительной сложности, уметь синтезировать итоговое оригинальное алгоритмическое решение задачи в соответствующей модели.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплекты заданий для рубежных контролей по вариантам
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Комплект домашних заданий по вариантам и перечень вопросов для защиты ДЗ
Распределенный экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Вопросы к экзамену и макет экзаменационного билета

Кафедра Компьютерные системы и сети (ИУ6)

Комплект заданий для рубежного контроля № 1

по дисциплине *Математическая логика и исследование операций*

Тема: Исчисление высказываний

Вариант 1

1. Построить логический вывод заданной формулы логики высказываний в формальной аксиоматической теории *L*:

$$\vdash_L (\neg B \to \neg A) \to \neg(\neg\neg A \to B)$$

2. Доказать или опровергнуть методом резолюций в логике высказываний, выполнив предварительные преобразования указанных формул и указав на каждом шаге резольвируемые формулы и резольвенту:

$$1)\ A \vee B \vee C$$
$$2)\ B \to (\neg C \vee \neg D)$$
$$3)\ C \to \neg A$$
$$4)\ \neg A$$
$$?-(C \to D)$$

Вариант 2

1. Построить логический вывод заданной формулы логики высказываний в формальной аксиоматической теории *L*:

$$\vdash_L (\neg A \to \neg(B \to \neg A)) \to A$$

2. Доказать или опровергнуть методом резолюций в логике высказываний, выполнив

предварительные преобразования указанных формул и указав на каждом шаге резольвируемые формулы и резольвенту:

1) $A \vee B \rightarrow \neg C$
2) $B \rightarrow \neg D$
3) $C \rightarrow (\neg C \vee D)$
4) $\neg D$
$?-(A \rightarrow B)$

(Всего 25 вариантов)

Примечание. По желанию преподавателя, для оценки творческого подхода обучаемых к решению задач и закрепления навыков применения аппарата математической логики на практике, в рубежный контроль № 1 может быть введена дополнительная задача на формализацию предметной области в логике высказываний. Пример задачи:

"Записать формулами логики высказываний следующие предложения заданной предметной области.

Предметная область: "Требования к техническим средствам для обеспечения работы программного приложения".

Если компьютер оснащен оперативной памятью объемом не менее 8 ГБ и скорость сетевого обмена данными не ниже 1024 кбит/с, то время отклика не превышает заданного порогового значения и пользователь имеет возможность интерактивного взаимодействия с приложением без задержек. Установленный в компьютере процессор должен поддерживать параллельную обработку данных и обладать тактовой частотой не ниже 1,2 ГГц, но его производительность на данном приложении будет максимально использована тогда и только тогда, когда параллельную обработку поддерживает и операционная система, для которой приложение разработано".

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 30 баллов, минимальная зачетная – 18 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Построение логического вывода, использование заданного формального аппарата для синтеза формулы логики высказываний	15	9
2.	Преобразование формул логики высказываний, владение методом резолюций в логике высказываний	15	9

Комплект заданий для рубежного контроля № 2

по дисциплине *Математическая логика и исследование операций*

Тема: Логика предикатов первого порядка

Вариант 1

1. Построить логический вывод заданной формулы логики предикатов I порядка в формальной аксиоматической теории *K*:

$$\vdash_K \neg\neg A(x) \to (\exists y \neg B(y) \to \exists \mathrm{x A(x)})$$

2. Получить каноническую предваренную нормальную форму следующей формулы логики предикатов I порядка:

$$\exists z \exists x B(x,z) \to \neg\forall \mathrm{y}[\mathrm{C(y)} \to (\forall \mathrm{x} \neg \exists z \mathrm{B(x,z)} \to \neg C(y))]$$

Вариант 2

1. Построить логический вывод заданной формулы логики предикатов I порядка в формальной аксиоматической теории *K*:

$$\vdash_K \exists y\big(\neg \mathrm{A(x)} \to B(y)\big) \to \neg(\exists x A(x) \to B(y))$$

2. Реализовать этапы получения неимпликативной предваренной нормальной формы заданной формулы в прикладном исчислении предикатов I порядка:

$$\exists z B(z) \to [\neg \exists x \forall y A(x,y) \vee \neg \forall z C(x,z)]$$

(Всего 25 вариантов)

Примечание. По желанию преподавателя, для оценки творческого подхода обучаемых к решению задач и закрепления навыков применения аппарата математической логики на практике, в рубежный контроль № 2 может быть введена дополнительная задача на формализацию предметной области в логике предикатов первого порядка. Пример задачи:

"Записать формулами логики предикатов первого порядка следующие предложения заданной предметной области.

Предметная область: "Учебный процесс".

Любой студент достигает успехов в математике или программировании тогда и только тогда, когда найдется преподаватель, работающий в учебной группе данного студента и достигший успехов как в математике, так и в программировании. Для любого языка программирования верно: если его изучение затруднительно, то можно указать хотя бы одну учебную дисциплину, которая ранее была пройдена и ее изучение было затруднительно".

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 35 баллов, минимальная зачетная – 21 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Построение логического вывода, применение заданного формального аппарата для синтеза формулы логики предикатов, умение использовать квантификации	18	11
2.	Преобразование формул логики предикатов	17	10

Комплект заданий для рубежного контроля № 3

по дисциплине *Математическая логика и исследование операций*

Тема: Составление моделей операций и оценка эффективности стратегий

Вариант 1

В автомобильном туннеле скорость движения машин v не превосходит 50 км/ч и связана с плотностью потока (количеством машин на километр дороги) P следующим эмпирическим соотношением

$$P = \frac{60 - v}{z},$$

где z — случайная величина, которая в любой момент определяется соотношением легковых и грузовых машин, проходящих через туннель. Известно, что величина z равномерно распределена на отрезке $[1/2, 1]$. Регулировка движения в туннеле производится путем выбора скорости движения v. Цель операции состоит в увеличении потока машин F, т. е. количества машин, выходящих из туннеля за час [17].

Составить модель операции. Найти оценку эффективности произвольной стратегии в каждом из следующих предположений:

а) оперирующая сторона разрешает осреднение критерия;

б) оперирующая сторона не разрешает осреднение критерия.

Найти скорость движения машин, при которой поток F будет максимальным.

Вариант 2

Имеется n пунктов возможного прорыва средств нападения. Нападающая сторона распределяет общее количество A средств[1] по x_i на i-й пункт, $i=1, ..., n$. Защищающаяся сторона выделяет резерв C из общего количества B средств защиты и распределяет оставшееся количество $B—C$ средств по u_i на i-й пункт, не имея информации о распределении средств нападения. Нападение знает распределение основных средств защиты u_i. После того, как происходит нападение, защита узнает распределение средств нападения x_i и, в свою очередь, размещает резерв C по v_i на i-й пункт, $i=1, ..., n$.

Пусть p_i — количество средств нападения, которое может уничтожить одна единица основных средств защиты на i-м пункте, а q_i — количество средств нападения, которое может уничтожить одна единица резерва защиты на i-м пункте. Будем считать нападение оперирующей стороной. Целью нападения является стремление к увеличению суммарного количества средств, прорвавшихся через все пункты. Составить модель операции. Показать, что для любой стратегии нападения найдется стратегия, имеющая не меньшую оценку эффективности и состоящая в нанесении «концентрированного удара», т. е. в направлении всех средств нападения на один пункт.

(Всего 25 вариантов)

Критерии оценки:

Максимальная оценка – 19 баллов, минимальная зачетная – 11 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Составлена модель и проведена оценка эффективности стратегии	10	6
2.	Последовательность действий по оценке эффективности стратегий и по составлению модели операции	9	5

Комплект домашних заданий по вариантам

по дисциплине *Математическая логика и исследование операций*

Тема: "Метод резолюций в логике предикатов первого порядка".

Каждый студент творчески участвует в формулировании собственного индивидуального задания. Общая формулировка задания:

Часть 1.

А. Выбрать самостоятельно предметную область для последующей формализации ее утверждений и фактов. Примеры предметных областей:

"Разработка web-приложений с помощью фреймворков";

"Ресурсоемкость сред разработки приложений на языках высокого уровня";

"Организация обработки сетевого трафика при помощи Java-машины";

"Проверка работоспособности арифметико-логического устройства процессора вычислительной машины";

"Обработка запросов к клиентской базе данных предприятия сферы обслуживания";

"Деканат факультета";

"Подбор ноутбука на сайте интернет-магазина";

"Встреча с депутатом муниципального районного собрания";

"Планирование выполнения выпускной квалификационной работы";

"Формирование группы и выбор маршрута для культурно-исторической поездки";

"Подбор и заказ домашней мебели".

Б. Сформулировать словесно:

– базу утверждений (не менее пяти) в избранной предметной области;

– базу фактов (множества, на которых заданы предикаты);

– два вопроса по итоговой базе утверждений и фактов.

Формулировки утверждений и вопросов должны предполагать наличие квантификаций и не менее трех логических связок в каждом.

В. Выписать предикаты и указать их области определения. Наличие не менее двух двухместных предикатов обязательно.

Результаты выполнения части 1 представить преподавателю на проверку до выполнения части 2.

Часть 2.

Г. Формализовать в терминах логики предикатов первого порядка предметную область, описанную базой утверждений и фактов. Использовать логические связки:

$\{\neg, \wedge, \vee, \rightarrow, \equiv\}$. Наличие логических связок отрицания и импликации обязательно. Введение логических связок и квантификаций обосновать.

Д. Выполнить последовательное преобразование каждой формулы в ПНФ, сколемовскую и клаузальную формы, элиминацию кванторов всеобщности и элиминацию конъюнкций до получения множества дизъюнктов.

Е. Методом резолюций доказать или опровергнуть теорему о логическом следовании поставленного вопроса из базы утверждений и фактов для каждого из двух вопросов. При необходимости вводить унификаторы. Перед резольвированием указывать как сам унификатор, так и полученную в результате унифицирования формулу.

В случае доказанности дать конкретный ответ на вопрос.

Примечание. Творческий подход студента к выбору предметной области, формулированию утверждений и вопроса, преобразованию их в формулы логики предикатов и дальнейшему выполнению логического вывода приветствуется. Необходимость проверки результатов выполнения части 1 обусловлена последующим объемом работы по формализации, преобразованиям и исчислению методом резолюций в части 2 задания. Процесс выполнения задания не позволит ощутить полноту метода резолюций в логике предикатов в случае некорректно сформулированных исходных утверждений и вопросов. Проверка части 1 возможна на консультации у ведущего преподавателя или по электронной почте.

Выполненное домашнее задание подлежит защите.

Примерный перечень вопросов для защиты домашнего задания.

1. Из каких соображений введены логические связки при записи формул утверждений и вопросов?
2. Чем руководствовались при введении квантификаций в записи формул утверждений и вопросов?
3. Какие изменения произойдут в процессе преобразования формул, если в них изначально будут введены другие логические связки и другие квантификации?
4. Какая стратегия была выбрана для резольвирования и почему?
5. Возможно ли в данном случае достичь более быстрой сходимости алгоритма резольвирования, если применить другую стратегию?
6. Возможно ли в данном случае получение неединственного ответа на вопрос по сформулированной базе утверждений и фактов?
7. Как в процессе резольвирования подбирались унификаторы?
8. Верно ли, что задача подбора унификатора в каждом случае есть задача полного перебора, и возможна ли оптимизация ее решения при выполнении данного конкретного задании?
9. Насколько трудоемкой оказалась бы задача программной реализации задания на языке высокого уровня в данной предметной области в случае конкретной ее формализации и в общем случае?

Возможны и другие вопросы.

Критерии оценки:

Максимальная оценка за домашнее задание – 16 баллов, минимальная зачетная – 10 баллов.

№	Оцениваемые умения	Оценка в баллах	
		Максимальная	Минимальная
1.	Выполнение всех пунктов задания*	10	6
2.	Ответы на вопросы при сдаче задания**	6	4

*Оценивается безошибочность выполнения.

**Оцениваются правильность и полнота ответов, самостоятельность выполнения задания.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, а также выполнение домашнего задания в третьем модуле.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является распределённый экзамен.

Распределенный экзамен

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, распределенный экзамен по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриат).

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	**ПК-4.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	**ПК-5.1 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и лабораторных работах.

1	2	3
	ПК-5.2 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта. ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора. - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний. УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач. - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний.	
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	**ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»** ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1.В «Часть, формируемая участниками образовательных отношений» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы глубокого машинного обучения;
- Методы машинного обучения и искусственного интеллекта;
- Технология разработки программных систем;
- Сбор и управление большими данными.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	18.75	18.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
семестр									
1	Основы теории рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений	10	0	8	15	ПК-4, ПК-5, ПК-11	5	Защита лабораторных работ	6/10
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**12/20**
2	Методы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений	12	0	8	15	ПК-4, ПК-5, ПК-11	11	Защита лабораторных работ	6/10
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**12/20**
3	Экспертные системы	12	0	18	16	ПК-4, ПК-5, ПК-11	17	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	6/10
								ИТОГО:	**18/30**
4	Экзамен	-	-	-	30				**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Основы теории рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений**	
	Лекции	**10**
1.1	Задача принятия решений. Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности	2
1.2	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности.	2
1.3	Принятие решений в условиях неопределенности.	2
1.4	Многостадийные задачи принятия решений	2
1.5	Многокритериальные модели принятия решений в условиях определенности	2
	Лабораторные работы	**8**
ЛР1.1	Решение однокритериальных задач принятия решений методами линейного программирования	4
ЛР1.2	Принятие многокритериальных решений методом анализа иерархий	4
	Самостоятельная работа	**15**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	6.75
2	**Методы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений**	
	Лекции	**12**
2.1	Введение в проблему оптимизации. Основные математические модели оптимизации	2
2.2	Проблема плохой обусловленности	2
2.3	Покоординатные стратегии конечномерной оптимизации.	2
2.4	Градиентные стратегии конечномерной оптимизации	2
2.5-2.6	Quick Choice — система многокритериального выбора вариантов	4
	Лабораторные работы	**8**
ЛР2.1	Принятие решений в условиях риска	4
ЛР2.2	Принятие решений в условиях неопределенности	4
	Самостоятельная работа	**15**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	6.5
3	**Экспертные системы**	
	Лекции	**12**

3.1	Введение в экспертные системы	2
3.2	Продукционные экспертные системы	2
3.3	Представление и использование нечетких знаний	2
3.4	Нейлоровские диагностирующие системы	2
3.5-3.6	NEYDIS — инструментальное средство построения нейлоровских диагностирующих экспертных систем	3
	Лабораторные работы	**18**
ЛР3.1	Методы сетевого планирования	6
ЛР3.2	Методы анализа временных рядов	6
ЛР3.3	Системная динамика	6
	Самостоятельная работа	**16**
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР3.3	Подготовка к рубежным контролям	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	5.5
4	**Экзамен**	**30**
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Постников В. М., Черненький В. М. Методы принятия решений в системах организационного управления: учеб. пособие для вузов / Постников В. М., Черненький В. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 205 с. - Библиогр.: с. 164-165.

Дополнительные материалы

1. Болотова Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях: учебник / ФГБОУ ВПО РГУИТП; ФГАУ ГНИИ ИТТ «Информика». - М.: Финансы и статистика, 2012. - 663 с

2. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта //М.: Изд-во МГТУ им. НЭ
Баумана. – 2001. – Т. 8

3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – 2000

4. Джексон П. Введение в экспертные системы //Вильямс, 2001. – Вильямс, 2001, 2015.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль;
- Защита лабораторных работ.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Ubuntu
– Python

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Система искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 6

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 8

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	**ПК-4.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя.	1 1	Рубежные контроли Экзамен ежные контроли Защита лабораторных работ Экзамен

ПК-5(09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	**ПК-5.1 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области. - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии. **ПК-5.2 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта.** ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора. - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний. УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач. - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	1 1 1 1	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли Защита лабораторных работ Экзамен Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли Защита лабораторных работ Экзамен

1	2	3	4
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	**ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»** ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	1 1	Рубежные контроли Экзамен Рубежные контроли Защита лабораторных работ Экзамен

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле

Каждый рубежный контроль включает два теоретических вопроса.

Ответ на **теоретический вопрос на рубежных контролях** оценивается по следующей шкале:

5 баллов – полный и развернутый ответ с корректными примерами;

4 баллов – ответ полный, но некоторые примеры некорректны;

3 баллов – ответ полный, но примеры отсутствуют;

2 баллов – ответ неполный, имеются некоторые примеры;

1 баллов – ответ неполный, примеры отсутствуют;

Ниже 1 балла – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах).

Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов и равна максимум 10 баллам.

Критерии оценивания на защите лабораторных работ

К защите лабораторной работы допускаются студенты, полностью выполнившие задание. По результатам защиты одной лабораторной работы студент может получить следующие баллы:

5 баллов: лабораторная работа выполнена полностью, студент уверенно отвечает на вопросы преподавателя.

4 балла: лабораторная работа выполнена полностью, студент отвечает на вопросы, но при этом допускает ошибки, которые исправляет при подсказке преподавателя;

3 балла: лабораторная работа выполнена полностью, студент с трудом отвечает на дополнительные вопросы.

0-2 балла: лабораторная работа выполнена не полностью, либо с грубыми ошибками.

Критерии оценивания на экзамене

от 25 до 30 баллов или «отлично»: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер

от 21 до 24 баллов или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора

от 18 до 20 баллов или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции

от 0 до 17 баллов или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической

практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
8 семестр			
5	1. Основы теории рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений	Защита лабораторных работ	6/10
		Рубежный контроль	6/10
		ИТОГО	**12/20**
11	2. Методы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений	Защита лабораторных работ	6/10
		Рубежный контроль	6/10
		ИТОГО	**12/20**
17	3 Экспертные системы	Защита лабораторных работ	6/10
		Рубежный контроль	12/20
		ИТОГО	**18/30**
	4. Экзамен		**18/30**
		ИТОГО:	**18/30**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечни типовых вопросов рубежных контролей;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта	Основные критерии и методы систем искусственного интеллекта, инструментальных средств.
методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области	Причины возникновения типовых ошибок при построении моделей машинного обучения; основные способы их устранения
методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов	Общие принципы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов
методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора	Алгоритмы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора
методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Основные методы проектирования базы знаний
принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии	Перечислите основные принципы построения систем поддержки принятия решений

«Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	Проведите тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта
применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области	Примените методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области
отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии	Проведите анализ концептуальных моделей проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии
выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач	Проанализируйте методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач
проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	Постройте несколько баз знаний с использованием различных классов методов представления знаний
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Спроектируйте систему поддержки принятия решений, обоснуйте выбранные подходы к построению системы

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Перечни типовых вопросов рубежных контролей
Защита лабораторных работ	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Примеры вопросов для защиты лабораторных работ
Экзамен	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 1 (Модуль 1)

1. Что понимается под стратегической информацией?
2. Какие причины послужили основой неудач первых поколений СППР в своевременном снабжении стратегической информацией?
3. Почему операциональные системы не подходят для снабжения стратегической информацией?
4. Какие виды обработки информации реализованы в типичном Хранилище данных?
5. Какие основные факторы постоянного роста объемов данных в СППР на основе технологии Хранилищ данных?
6. Почему Хранилища данных предъявляет более сильные требования к интеграции информации по сравнению с операциональными системами?
7. Почему в Хранилище данных практически каждая структура данных содержит атрибут времени?
8. Какие внешние источники данных обычно используются в Хранилищах данных?
9. На какой основе и с помощью каких средств следует проводить интеграцию ERPсистем и СППР на основе технологии Хранилищ данных?
10. Каковы отличительные черты восходящего и нисходящего процесса проектирования Хранилища данных?
11. В чем необходимость выделения отдельного компонента предобработки данных в технологии Хранилищ данных?
12. Какие существенные характеристики процесса сбора требований для СППР?
13. Какие виды информации должен содержать информационный пакет?
14. Почему необходимо использовать различные уровни гранулярности данных в Хранилище данных?
15. Что такое иерархии размерностей?
16. Какие отличия между бизнес-размерностями и бизнес-метриками?
17. В чем различия между полуаддитивными и аддитивными метриками?
18. Каковы основные достоинства и недостатки STAR-схемы?
19. Какие существуют общие принципы создания ключевых атрибутов для таблиц фактов и таблиц размерностей?
20. Что такое слабо-изменяющиеся размерности?
21. В чем основные отличия SnowFlake-схемы от Star-схемы?
22. Какие основные средства многомерного анализа данных известны на практике?
23. В чем основные отличия модели MOLAP от модели ROLAP?
24. Почему не рекомендуется загружать в OLAP-системы данные непосредственно из операциональных систем?
25. Какие пять характерных черт имеет архитектура СППР на основе технологии Хранилищ данных?
26. Каким образом поставщики современных СУБД дополняют их возможности для использования в составе СППР?
27. Какие три основные типа метаданных используются в Хранилищах данных?
28. В чем заключается существенная польза доступности метаданных для конечных пользователей СППР?
29. Каковы основные способы использования метаданных в процессе эксплуатации СППР на основе технологии Хранилищ данных?
30. В чем основные отличия технологии Добычи данных от OLAP-систем?
31. Каковы основные этапы анализа данных на основе технологий добычи данных?
32. В чем заключается преимущество технологии Добычи данных с точки зрения управленцев?
33. Какие основные алгоритмы кластеризации используются в технологии Добычи данных?

34. Какие преимущества и недостатки использования программных решений одного производителя в процессе разработки СППР?

35. Каковы обязательные роли в команде разработчиков СППР на основе технологии Хранилищ данных?

36. В чем отличия в управлении и организации проектов по построению СППР от проектов построения операциональных систем?

37. Существуют ли общие индикаторы, которые можно использовать для оценки успешности хода работ по проектированию и реализации СППР?

38. Каким навыкам работы с СППР необходимо обучить пользователей в первую очередь?

39. В каких случаях безусловно необходимо реализовать пилотный проект СППР?

40. Перечислите основные отличительные черты многоагентных технологий, каково их значение для современных СППР?

41. Какие основные характеристики имеют СППР на основе Web-технологий?

42. Какие вопросы безопасности данных наиболее важны для распределенных СППР (особенно в Интернете)? .

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 2 (Модуль 2)

1. Экспертизация знаний. Матричное представление знаний. Экспертизация науки.

2. Экспертные системы, их назначение и структура.

3. Классификация экспертных систем.

4. Отличия экспертных систем от других прикладных программ и разработок в области искусственного интеллекта.

5. Условия использования экспертных систем.

6. Модель мира компьютерной экспертной системы.

7. Способы представления знаний в экспертных системах: фреймы, логическая модель.

8. Способы представления знаний в экспертных системах: семантическая сеть, сценарий.

9. Проблемы обучения с использованием компьютерной техники.

10.Классификация компьютерных средств обучения.

11.Требования к современным компьютерным средствам обучения.

12.Интеллектуальные компьютерные средства обучения, свойства и признаки.

13.Типология электронных ресурсов, используемых в учебном процессе.

14.Способы использования электронных ресурсов в учебном процессе.

15.Этапы разработки электронных обучающих ресурсов.

16.Технологии разработки компьютерных средств обучения и обучающих экспертных систем.

17.Пользовательский интерфейс компьютерного средства обучения, основные свойства и требования.

18.Принципы декомпозиции содержания компьютерных учебников.

19.Основные виды заданий при использовании компьютерных обучающих систем.

20.Формы представления знаний в обучающих экспертных системах.

21.Систематизация и адаптация учебного материала для обучающих экспертных систем.

22.Диагностика, мониторинг, тестирование и оценка знаний учащихся в рамках обучающих экспертных систем.

23.Требования к диагностике и мониторингу знаний учащихся.

24.Современные прикладные программы по обучению иностранному языку.

25.Гипертекст: определение и структура.

26.Использование гипертекста при разработке обучающих экспертных систем.

27. Использование корпуса текстов в лингвистических экспертных системах.

28. Корпусные методики обучения языку.

29.Способы отбора учебного материала и виды упражнений при использовании корпуса текстов.

30. Использование параллельных корпусов текстов в обучении иностранному языку.

Перечень типовых вопросов рубежного контроля 3 (Модуль 3)

1. Машинный перевод. Модель Seq2seq
2. Машинный перевод. Модель Transformer
3. Генерация заголовков изображений. Модель CNN-LSTM
4. Обработка изображений. Перенос стиля. Сверточные нейронные сети
5. Генерация изображений. Вариационный автокодировщик
6. Генерация изображений. Генеративно-состязательная нейронная сеть
7. Распознавание речи. Подходы и методы на основе нейронных сетей. Приведите примеры

Лабораторная работа 1.1 Решение однокритериальных задач принятия решений методами линейного программирования

Цель: Научиться решать однокритериальные задачи принятия решений методами линейного программирования; Научиться использовать надстройку «Поиск решения» программного пакета MS Office Excel для решения однокритериальных задач теории принятия решений.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задания 1и 2: 3.1.Построить математическую модель проблемы в виде задачи линейного программирования; 3.2.Решить задачу с использованием надстройки Поиск решения пакета MS Excel; 3.3.Произвести анализ чувствительности решения с использованием сценариев; 4. Составить отчёт по лабораторной работе

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Методы построения модели

2. Как определяется чувствительность решения с использованием сценариев

Лабораторная работа 1.2. Принятие многокритериальных решений методом анализа иерархий

Цель: Научиться решать задачи принятия многокритериальных решений методом анализа иерархий; — Научиться решать задачи принятия многокритериальных решений с использованием пакета MS Excel.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание у преподавателя; 3. Выполнить задание 1: 3.1.Построить иерархию «цели—критерии—альтернативы»; 3.2.Попарно сравнить критерии и оценки альтернатив и перевести результаты сравнений в численную форму. Нормализовать и проверить согласованность суждений с помощью пакета MS Excel; 3.3.Вычислить векторы приоритетов по каждому из критериев; 3.4.Определить наилучшую альтернативу; 4. Выполнить задание2: 4.1.Осуществить выбор альтернативы при помощи рейтинга приоритетов; 4.2.Осуществить выбор альтернативы при помощи МАИ; 5. Составить отчёт по лабораторной работе

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 как перевели результаты сравнения в численную форму

2 как высчитывали вектора приоритетов

Лабораторная работа 2.1. Принятие решений в условиях риска

Цель: Научиться решать задачи принятия многокритериальных решений в условиях риска с использованием метода деревьев решений; — Научиться принимать многокритериальные решения в условиях риска с использованием пакета MS Excel.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задание 1: 3.1.Построить дерево принятия решений или таблицы платежей; 3.2.Выбрать критерии оценки качества решения (например, максимизация прибыли или минимизация затрат); 3.3.Оценить полезность каждого из вариантов решений и выбрать наилучшее решение; 3.4.Проанализировать чувствительность полученного решения; 4.

Выполнить задание2: 4.1.Построение собственной функции полезности (в виде графика в MS Excel). Диапазон денежных сумм выбрать по своему усмотрению; 4.2.Для сравнения, на том же графике построить прямую, отражающую нейтральное отношение к риску; 4.3.Анализ полученной функции на предмет отношения к риску; 5. Составить отчёт по лабораторной работе.

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Дерево принятия решения это

2 Как оценивается полезность каждого решения

Лабораторная работа 2.2. Принятие решений в условиях неопределенности

Цель: Научиться находить рациональные решения в условиях неопределенности вызванной конфликтом интересов.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задание 1: 3.1.Определить по заданной матрице платежей нижнюю и верхнюю цены игры. Определить, существует ли в игре равновесие в чистых стратегиях? 3.2.Привести задачу теории матричных игр к задаче линейного программирования; 3.3.Решить задачу ЛП с помощью пакета MS Excel. Определить цену игры и оптимальные стратегии для каждого из игроков. 4. Выполнить задание2: 4.1.Построить матрицу платежей. 4.2.Определить по заданной матрице платежей нижнюю и верхнюю цены игры. Определить, существует ли в игре равновесие в чистых стратегиях? 4.3.Привести задачу теории матричных игр к задаче линейного программирования. 4.4.Решить задачулинейного программирования с помощью пакета MS Excel и ответить на дополнительные вопросы задания. 5. Составить отчёт по лабораторной работе.

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 как определяются границы цен игры

2 что такое оптимальные стратегии

Лабораторная работа 3.1. Методы сетевого планирования

Цель: Научиться использовать метод сетевого планирования для решения задач управления проектами.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задания 1 и 2: 3.1.Построить сетевой график; 3.2.Определить критический путь; 3.3.Ответить на дополнительные вопросы к задаче; 3.4.Построить календарный план работ; 4. Составить отчёт по лабораторной работе.

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Критический путь это

2 Как определяется критический путь

Лабораторная работа 3.2. Методы анализа временных рядов

Цель: Приобрести навыки прогнозирования значений временного ряда, в частности, выделения устойчивых тенденции и учета сезонной составляющей, а также навыки использования средств Пакет Анализа и Поиск решения, входящих в MS Excel.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задания 1 и 2: 3.1.Построить график значений временного ряда; 3.2.Построить графики прогнозируемых значений (для каждого из полученных прогнозов); 3.3.Вычислить среднее абсолютных отклонений или среднее относительных ошибок; 3.4.Ответить на вопросы задачи; 4. Составить отчёт по лабораторной работе.

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Среднее абсолютное отклонение это

2 Среднее относительных ошибок это

Лабораторная работа 3.3. Системная динамика

Цель: Приобрести навыки моделирования функционирования сложных систем с помощью методов системной динамики и пакета iThink.

Описание 1. Изучить теоретическую часть; 2. Получить задание преподавателя; 3. Выполнить задание1: 3.1.Построить модель, указанную в задании. Модель должна

содержать графики изменения емкости каждого из резервуаров; 4. Составить отчёт по лабораторной работе

Примеры вопросов для защиты лабораторной работы

1 Системная динамика это

2 iThink это

Перечень вопросов к экзамену

1. Что понимается под стратегической информацией?

2. Какие причины послужили основой неудач первых поколений СППР в своевременном снабжении стратегической информацией?

3. Почему операциональные системы не подходят для снабжения стратегической информацией?

4. Какие виды обработки информации реализованы в типичном Хранилище данных?

5. Какие основные факторы постоянного роста объемов данных в СППР на основе технологии Хранилищ данных?

6. Почему Хранилища данных предъявляет более сильные требования к интеграции информации по сравнению с операциональными системами?

7. Почему в Хранилище данных практически каждая структура данных содержит атрибут времени?

8. Какие внешние источники данных обычно используются в Хранилищах данных?

9. На какой основе и с помощью каких средств следует проводить интеграцию ERPсистем и СППР на основе технологии Хранилищ данных?

10. Каковы отличительные черты восходящего и нисходящего процесса проектирования Хранилища данных?

11. В чем необходимость выделения отдельного компонента предобработки данных в технологии Хранилищ данных?

12. Какие существенные характеристики процесса сбора требований для СППР?

13. Какие виды информации должен содержать информационный пакет?

14. Почему необходимо использовать различные уровни гранулярности данных в Хранилище данных?

15. Что такое иерархии размерностей?

16. Какие отличия между бизнес-размерностями и бизнес-метриками?

17. В чем различия между полуаддитивными и аддитивными метриками?

18. Каковы основные достоинства и недостатки STAR-схемы?

19. Какие существуют общие принципы создания ключевых атрибутов для таблиц фактов и таблиц размерностей?

20. Что такое слабо-изменяющиеся размерности?

21. В чем основные отличия SnowFlake-схемы от Star-схемы?

22. Какие основные средства многомерного анализа данных известны на практике?

23. В чем основные отличия модели MOLAP от модели ROLAP?

24. Почему не рекомендуется загружать в OLAP-системы данные непосредственно из операциональных систем?

25. Какие пять характерных черт имеет архитектура СППР на основе технологии Хранилищ данных?

26. Каким образом поставщики современных СУБД дополняют их возможности для использования в составе СППР?

27. Какие три основные типа метаданных используются в Хранилищах данных?

28. В чем заключается существенная польза доступности метаданных для конечных пользователей СППР?

29. Каковы основные способы использования метаданных в процессе эксплуатации СППР на основе технологии Хранилищ данных?

30. В чем основные отличия технологии Добычи данных от OLAP-систем?

31. Каковы основные этапы анализа данных на основе технологий добычи данных?

32. В чем заключается преимущество технологии Добычи данных с точки зрения управленцев?

33. Какие основные алгоритмы кластеризации используются в технологии Добычи данных?

34. Какие преимущества и недостатки использования программных решений одного производителя в процессе разработки СППР?

35. Каковы обязательные роли в команде разработчиков СППР на основе технологии Хранилищ данных?

36. В чем отличия в управлении и организации проектов по построению СППР от проектов построения операциональных систем?

37. Существуют ли общие индикаторы, которые можно использовать для оценки успешности хода работ по проектированию и реализации СППР?

38. Каким навыкам работы с СППР необходимо обучить пользователей в первую очередь?

39. В каких случаях безусловно необходимо реализовать пилотный проект СППР?

40. Перечислите основные отличительные черты многоагентных технологий, каково их значение для современных СППР?

41. Какие основные характеристики имеют СППР на основе Web-технологий?

42. Какие вопросы безопасности данных наиболее важны для распределенных СППР (особенно в Интернете)? .

43. Экспертизация знаний. Матричное представление знаний. Экспертизация науки.

44. Экспертные системы, их назначение и структура.

45. Классификация экспертных систем.

46. Отличия экспертных систем от других прикладных программ и разработок в области искусственного интеллекта.

47. Условия использования экспертных систем.

48. Модель мира компьютерной экспертной системы.

49. Способы представления знаний в экспертных системах: фреймы, логическая модель.

50. Способы представления знаний в экспертных системах: семантическая сеть, сценарий.

51. Проблемы обучения с использованием компьютерной техники.

52.Классификация компьютерных средств обучения.

53.Требования к современным компьютерным средствам обучения.

54.Интеллектуальные компьютерные средства обучения, свойства и признаки.

55.Типология электронных ресурсов, используемых в учебном процессе.

57.Способы использования электронных ресурсов в учебном процессе.

58.Этапы разработки электронных обучающих ресурсов.

59.Технологии разработки компьютерных средств обучения и обучающих экспертных систем.

60.Пользовательский интерфейс компьютерного средства обучения, основные свойства и требования.

61.Принципы декомпозиции содержания компьютерных учебников.

62.Основные виды заданий при использовании компьютерных обучающих систем.

63.Формы представления знаний в обучающих экспертных системах.

64.Систематизация и адаптация учебного материала для обучающих экспертных систем.

65.Диагностика, мониторинг, тестирование и оценка знаний учащихся в рамках обучающих экспертных систем.

66.Требования к диагностике и мониторингу знаний учащихся.

67.Современные прикладные программы по обучению иностранному языку.

68.Гипертекст: определение и структура.

69.Использование гипертекста при разработке обучающих экспертных систем.

70. Использование корпуса текстов в лингвистических экспертных системах.

71. Корпусные методики обучения языку.

72.Способы отбора учебного материала и виды упражнений при использовании корпуса текстов.

73. Использование параллельных корпусов текстов в обучении иностранному языку.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 4 модуля(включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и защита лабораторных работ.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль программы системы искусственного интеллекта

Оглавление

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ 11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 11
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ 12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ 13
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 14

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Введение. Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++**)** по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата):

	Универсальные компетенции (УК)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)
ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-11 ОПК-11.2	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции (ПК)
ПК-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение следующих результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ • теоретические основы и закономерности построения и функционирования систем, способы описания и характерные признаки систем, свойства систем; УМЕТЬ • проводить анализ и систематизацию профессиональной информации при решении практических задач ВЛАДЕТЬ • навыками применения методов системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем	• **Лекции** • **Лабораторные работы** • **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные методы обучения** Общение студентов с преподавателем, обсуждение результатов лабораторных работ, совместный анализ и выработка эффективных решений.
ОПК-11 Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ОПК-11.1. З-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-11.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ОПК-11.2. З-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	• **Лекции** • **Лабораторные работы** • **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные методы обучения** Общение студентов с преподавателем, обсуждение результатов лабораторных работ, совместный анализ и выработка эффективных решений.

1	2	4
	ОПК-11.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	
ПК-1 Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ЗНАТЬ • основные подходы к моделированию сложных систем; УМЕТЬ • строить математические модели сложных систем; выбирать методы решения задачи ВЛАДЕТЬ • навыками решения задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов	• **Лекции** • **Лабораторные работы** • **Самостоятельная работа** **Активные и интерактивные методы обучения** Общение студентов с преподавателем, обсуждение результатов лабораторных работ, совместный анализ и выработка эффективных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Часть, формируемую участниками образовательных отношений, блока «Б1. Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана бакалавриата:

- Математический анализ;
- Основы ИКТ;
- Прикладные методы оптимизации.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Выполнение ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа, в т.ч. в 7 семестре – 4 з.е. (144 час.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Виды учебной работы	Объем в часах по семестрам	
	Всего	1 семестр
Объем дисциплины	**144**	**144**
1. Аудиторная работа (всего)	**68**	**68**
• Лекции (Л)	51	51
• Лабораторные работы (ЛР)	17	17
2. Самостоятельная работа обучающихся (СР) (всего)	**76**	**76**
• Проработка учебного материала лекций	17	17
• Подготовка к лабораторным работам	8	8
• Подготовка к рубежному контролю	9	9
• Выполнение домашнего задания	9	9
• Другие виды самостоятельной работы (изучение разделов дисциплины, подготовка отчетов по лабораторным работам, подготовка рефератов, презентаций и т.п., к распределенному экзамену)	33	33
Вид промежуточной аттестации обучающегося	**Распределенный экзамен**	**Распределенный экзамен**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3.

№ п/п	Тема/ раздел/ модуль	Виды занятий, часы			Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенция по СУОС, закрепленная за темой	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	ЛР	СР	Форма проведения занятий	часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр										
1	Системы и закономерности их функционирования и развития	16	4	13	Общение студентов с преподавателем, обсуждение результатов лабораторных работ, совместный анализ и выработка эффективных решений.	6	УК-1	**6**	Выполнение и защита лаб. работы	3/5
									Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО		**12/20**
2	Методы и модели теории систем и системного анализа	18	8	27		12	УК-1 ОПК-11 ПК-1	**12**	Выполнение и защита лаб. работ	6/10
									Домашнее задание	9/15
									Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО		**24/40**
3	Принятие решений в сложных системах	17	5	36		10	УК-1 ОПК-11 ПК-1	**17**	Выполнение и защита лаб. работы	3/5
									Рубежный контроль	21/35
								ИТОГО		**24/40**
	ИТОГО	**51**	**17**	**76**		**28**				**60/100**

Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Таблица 4.

№ п/п	Наименование раздела / модуля дисциплины Содержание
1.	**СИСТЕМЫ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ**
	Лекции (16 часов)
1.0	Введение - **2 час.** Развитие и возникновение системных представлений. Определение понятия «система». Общая структура системы. Основные определения, характеризующие структуру и функционирование систем.
1.1.	Основные понятия и определения - **14 час**. Свойства систем. Плохо формализуемые и плохо структурируемые проблемы (системы). Классификация систем. Большие и сложные системы. Мера сложности. Особенности сложных систем. Проблема анализа сложной системы. Декомпозиция и агрегирование систем. Эволюция и функционирование системы. Общесистемные закономерности и принципы целеобразования. Системы с управлением. Управление в системе и управление системой. Состояние системы. Пространство состояний. Устойчивость динамических систем.
	Лабораторные работы (4 часа)
Л1.1.	Формализация сложных систем - **4 часа.**
	Самостоятельная работа студентов (13 часов)
СР1.1.	Проработка лекционного курса - **4 часа**.
СР1.2.	Подготовка к лабораторной работе - **2 часа.**
СР1.3.	Подготовка отчета и презентации по результатам лабораторной работы - **4 часа.**
СР1.4.	Подготовка к рубежному контролю - **3 часа.**
2.	**МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ТЕОРИИ СИСТЕМ И СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА**
	Лекции (18 часов)
2.1.	Задачи системного анализа - **8 час.** Предмет системного анализа. Системный анализ как основной метод теории систем. Задачи и этапы системного подхода. Характеристика задач системного анализа. Определение целей системного анализа. Применение методов системного анализа в управлении. Системный анализ управления проектами. Перспективы развития системного анализа.
2.2.	Модели и моделирование сложных систем - **10 час**. Системный подход к моделированию. Классификации методов моделирования систем. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Модели в системном анализе. Классификация моделей и виды моделирования.

	Моделирование поведения систем различных типов. Понятие об имитационном моделировании. Ситуационное управление. Моделирование организационно-технологических систем. Моделирование информационных систем. Системный подход к прогнозированию
	Лабораторные работы (8 часов)
Л2.1.	Построение IDEF0-модели функционирования заданной системы - **4 часа.**
Л2.2.	Реконструкция математической модели системы по неполным данным - **4 часа.**
	Самостоятельная работа студентов (27 часов)
СР2.1.	Проработка лекционного курса - **5 часа**.
СР2.2.	Подготовка к лабораторным работам - **4 часа.**
СР2.3.	Подготовка к рубежному контролю - **3 часа.**
СР2.4.	Выполнение домашнего задания - **9 часов.**
СР2.5.	Подготовка отчетов по лабораторным работам – **6 часов.**
3.	**ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ**
	Лекции (17 часов)
3.1.	Характеристика процесса принятия решений - **10 час**. Основные понятия, характеризующие процесс принятия решений. Подходы к принятию решений. Структура процесса принятия решений. Количественные оценки эффективности принятого решения. Формализация задачи принятия решений. Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов. Структура системы принятия решений. Модели принятия решений. Особенности построения систем поддержки принятия решений. Анализ систем поддержки принятия решений и систем поддержки принятия стратегических решений.
3.2.	Особенности принятия решений в условиях неопределенности - **7 час**. Типы критериев принятия решений в системах. Виды оценок, используемых при определении значений критериев. Компромиссные решения. Решение задачи принятия решений на основе функции выбора. Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов. Применение нечетких множеств при решении задачи оптимального выбора.
	Лабораторные работы (5 часов)
Л3.1.	Исследование процесса принятия решения в условиях неопределенности - **5 часов.**
	Самостоятельная работа студентов (36 часов)
СР3.1.	Проработка лекционного курса - **5 часов**.
СР3.2.	Подготовка к лабораторным работам - **2 час.**
СР3.3.	Подготовка к рубежному контролю - **3 часа.**
СР3.4.	Подготовка отчета по лабораторной работе - **3 часа.**
СР3.5.	Подготовка реферата с компьютерной презентацией – **11 часов**.
СР3.6	Изучение разделов дисциплины – **12 часов**.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для обеспечения самостоятельной работы студентов по дисциплине сформирован методический комплекс, включающий следующие учебно-методических материалы.

1. Программа курса.
2. Учебник, разработанный ведущим преподавателем МГТУ им. Н.Э. Баумана в печатном и электронном видах, содержащий вопросы для самопроверки [1].
3. Набор электронных презентаций для использования в аудиторных занятиях.
4. Методические указания к выполнению лабораторных работ в электронном виде
5. Набор вопросов и заданий для текущего контроля
6. Список адресов сайтов сети Интернет (на русском и английском языках), содержащих актуальную информацию по теме дисциплины.

Материалы учебно-методического комплекса рассылаются студентам по электронной почте. Ссылки на учебные издания, входящие в методический комплекс, приведены в перечне основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (раздел 7).

Дополнительные материалы перечислены в перечне ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины (раздел 8).

Студенты получают доступ к этим материалам на первом занятии по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика заданий текущего контроля, вопросы для оценки качества освоения дисциплины, примеры заданий промежуточного / итогового контроля);

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература по дисциплине

1. Булдакова Т.И. Исследование сложных систем и процессов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 162 с. (*http://ebooks.bmstu.ru/catalog/117/book1598.html*)

2. Булдакова Т.И., Миков Д.А. Теория систем и системный анализ: учебно-методическое пособие. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. 48 с.

3. Качала В.В. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие для вузов. М.: Академия, 2013. - 263 с.
(*http://library.bmstu.ru/ECatalog/ViewDescription.aspx?DescriptionId=296182&return=mode%3ds%26src%3dc%26order%3d0%26keywords%3d%25d2%25e5%25ee%25f0%25e8%25ff%2b%25f1%25e8%25f1%25f2%25e5%25ec%2b%25e8%2b%25f1%25e8%25f1%25f2%25e5%25ec%25ed%25fb%25e9%2b%25e0%25ed%25e0%25eb%25e8%25e7%26vmfrom%3d1%26vmto%3d12%26page%3d0*)

7.2 Дополнительные учебные материалы

4. Попов В.П., Крайнюченко И.В. Теория и анализ систем. - Пятигорск: Изд-во ПГГТУ, 2012. - 235 с. (*http://library.bmstu.ru/*)

5. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ: учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 462 с. (*http://library.bmstu.ru/*)

6. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник для вузов. - 2-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2006. - 452 с.

7. Жилин Д.М. Теория систем: Опыт построения курса. – М.: Издательство ЛКИ, 2007. – 184 с.

8. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: Учебное пособие. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 304 с.

9. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. - М.: Наука, 2003. - 128 с.

10. Системный анализ и принятие решений: Словарь-справочник: Учебное пособие для вузов / Под ред. В.Н. Волковой. В. Н. Козлова. - М.: Высш. шк. 2004. - 616 с.

11. Хомяков П.М. Системный анализ: Экспресс-курс лекций: Учебное пособие. – М.: Издательство ЛКИ, 2010. – 216 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ им. Н.Э. Баумана
http://library.bmstu.ru/BooksSearcher.aspx?BooksCatalog=1

2. Научная электронная библиотека
http://elibrary.ru

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения:

9.1. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса.

9.2. На первом занятии каждый студент получает в электронном виде полный комплекс учебно-методических материалов по дисциплине, включающий программу, лекционный курс, методические указания по лабораторным работам.

9.3. **Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений

курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

9.4. **Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

9.5. **Самостоятельная работа** студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к лабораторным работам и пр. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

9.6. **Текущий (рубежный) контроль** проводится в течение каждого модуля**,** его итоговые результаты складываются из оценок по следующими видам контрольных мероприятий:

- защита лабораторных работ;
- подготовка отчетов, презентаций;
- рубежный контроль.

9.7. Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Создать портфолио по трем модулям в семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение зачетно-экзаменационной сессии **невозможно.**

9.8. Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, иметь полный комплект выполненных лабораторных работ.

9.9. **Промежуточная аттестация** по результатам 1 семестра по дисциплине проходит в форме распределенного экзамена.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущей аттестации и промежуточном контроле.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы и средства и программное обеспечение информационных технологий:

- e-mail преподавателя для оперативной связи: buldakova@bmstu.ru;
- электронные учебно-методические материалы для обеспечения самостоятельной работы студентов, доступные в Интернет**;**
- список сайтов в среде Интернет для поиска научно-технической информации по разделам дисциплины;
- офисный пакет приложений – Microsoft Office
- пакет прикладных программ для вычислений **MATLAB**
- правовая система КонсультантПлюс (http://www.consultant.ru/)

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 4. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№ п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1.	Лекционные занятия	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2.	Лабораторные работы	аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет, следующие пакеты прикладных программ: - пакет MS Visio - система моделирования MathLab.
3.	Самостоятельная работа.	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория систем и системный анализ»

для направления подготовки бакалавра
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ……4
2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ 5
3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... 12
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ..... 14
4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности..... 14
4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся 19

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данный раздел предусматривает обращение к таблице 1 программы дисциплины, в которой приводится перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций и представленных в таблице совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине и этапами (семестрами) их освоения.

Результаты обучения могут вносить свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать, уметь, владеть» могут формироваться различными разделами (модулями) дисциплины, а также разными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- анализ комплекса **показателей** - дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (см. табл.1). Для контроля достижения каждого из них должны быть предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** - правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве **шкалы оценивания** принимается 100-бальная система с выделением с градацией оценок в соответствии с положением о текущем контроле и промежуточной аттестации:
-

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ теоретические основы и закономерности построения и функционирования систем, способы описания и характерные признаки систем, свойства систем; УМЕТЬ проводить анализ и систематизацию профессиональной информации при решении практических задач ВЛАДЕТЬ навыками применения методов системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем	1	Рубежный контроль Защита лабораторных работ
ОПК-11 Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ОПК-11.1. З-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-11.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ОПК-11.2. З-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-11.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1	Рубежный контроль Защита лабораторных работ Домашнее задание

1	2	3	4
ПК-1 Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ЗНАТЬ основные подходы к моделированию сложных систем; УМЕТЬ строить математические модели сложных систем; выбирать методы решения задачи; ВЛАДЕТЬ навыками решения задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов	1	Рубежный контроль Защита лабораторных работ

Критерии оценки результатов обучения при различных видах контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания рубежного контроля по модулям 1 и 2

Рубежный контроль проводится в форме оценки остаточных знаний. Для каждого контрольного задания указано максимальное количество баллов, которое студент может набрать. Каждая ошибка (неточность в выполнении задания) уменьшает число баллов за это задание на 1.
Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов за все задания и отнесения их к традиционной шкале следующим образом:
От 14 до 15 баллов и/или «отлично» (зачтено)
От 11 до 13 баллов и/или «хорошо» (зачтено)
От 9 до 10 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)
От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Критерии оценивания рубежного контроля по модулю 3

Рубежный контроль проводится в форме оценки остаточных знаний и подготовки реферата с компьютерной презентацией:

Для каждого контрольного задания указано максимальное количество баллов, которое студент может набрать. Каждая ошибка (неточность в выполнении задания) уменьшает число баллов за это задание на 1.
Общая оценка контроля остаточных знаний формируется путем суммирования набранных баллов за все задания и отнесения их к традиционной шкале следующим образом:
От 14 до 15 баллов и/или «отлично» (зачтено)
От 11 до 13 баллов и/или «хорошо» (зачтено)
От 9 до 10 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)
От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Реферат (доклад) с компьютерной презентацией оцениваются по шкале:
От 18 до 20 баллов - высокий уровень профессиональной подготовленности студента*:* четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; хорошо выстроена логика рассуждений; сформулированы четкие выводы; широкое и правильное использование относящихся к теме источников информации и примененных методов; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; компьютерная презентация содержит 15-20 слайдов и отражает отличное умение студента структурировать информацию и выделять в ней главное.
От 15 до 17 баллов - достаточная научная и профессиональная подготовка студента*:* четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; логика рассуждений выстроена; выводы сформулированы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; компьютерная презентация содержит 15 слайдов и отражает хорошее умение студента структурировать информацию и выделять в ней главное.
От 12 до 14 баллов - удовлетворительная профессиональная подготовка студента*:* отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; отсутствуют логика рассуждений и выводы; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; компьютерная презентация содержит менее 15 слайдов с недостаточно структурированной информацией.

Ниже 12 баллов – реферат с компьютерной презентацией не зачтен: ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; компьютерная презентация содержит неструктурированную информацию.

Итоговая оценка по рубежному контролю (по модулю 3) формируется суммированием общего балла за контроль остаточных знаний и балла за реферат с компьютерной презентацией путем отнесения их к традиционной шкале следующим образом:
От 31 до 35 баллов и/или «отлично» (зачтено)
От 26 до 30 баллов и/или «хорошо» (зачтено)
От 21 до 25 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)
От 0 до 20 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Критерии оценивания домашнего задания:
От 14 до 15 баллов: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных методов и моделей; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии;
От 11 до 13 баллов: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; работа хорошо оформлена с наличием необходимой библиографии;
От 9 до 10 баллов: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление работы содержит небрежности;
Ниже 8 баллов – домашнее задание не зачтено: ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление работы с элементами заметных отступлений от общих требований.

Критерии оценивания выполнения и защиты лабораторных работ:
5 баллов – лабораторная работа выполнена, при защите студент дал правильную интерпретацию полученных результатов, более полное оформление отчета с четко поставленной задачей и формулировкой выводов, адекватных полученным результатам;
4 балла – лабораторная работа выполнена, при защите студент допустил несущественные ошибки при интерпретации полученных результатов, качественное оформление отчета с поставленной задачей и формулировкой выводов;
3 балл – лабораторная работа выполнена, при защите студент допустил грубые ошибки при интерпретации полученных результатов, отчет оформлен небрежно, выводы не сформулированы;
Ниже 3 баллов – работа не зачтена, баллы распределены следующим образом:
2 *балла* – работа выполнена, но не защищена, подготовлен отчет;
1 *балл* – работа выполнена;
0 баллов – работа не выполнена и не защищена

Критерии оценивания на распределенном экзамене:

Оценка выставляется по итогам работы в семестре при условии выполнения всех контрольных мероприятий. Критерии оценки приведены ниже.
От 85 до 100 баллов и/или «отлично»;
От 71 до 84 баллов и/или «хорошо»;
От 60 до 70 баллов и/или «удовлетворительно»;
От 0 до 59 баллов и/или «неудовлетворительно».

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям / разделам / темам

Контроль освоения модуля 1

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	**Оценка в баллах**	
		Минимальная	максимальная
6	▪ рубежный контроль	**9**	**15**
	▪ выполнение и защита лабораторной работы	**3**	**5**
	ИТОГО	**12**	**20**

Контроль освоения модуля 2

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	**Оценка в баллах**	
		Минимальная	максимальная
12	▪ рубежный контроль	**9**	**15**
	▪ домашнее задание	**9**	**15**
	▪ выполнение и защита лабораторных работ	**6**	**10**
	ИТОГО	**24**	**40**

Контроль освоения модуля 3

Неделя проведения контроля модуля	Формы контроля	**Оценка в баллах**	
		Минимальная	максимальная
17	▪ рубежный контроль	**21**	**35**
	▪ выполнение и защита лабораторной работы	**3**	**5**
	ИТОГО	**24**	**40**
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	**60**	**100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие **оценочные средства**, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем и промежуточном контроле, разбитые по темам / разделам / модулям дисциплины:

- вопросы, задачи, задания для текущего контроля по разделам дисциплины,
- индивидуальные задания для выполнения домашних работ по модулю 2;
- индивидуальные темы рефератов по модулю 3;
- задания для оценки остаточных знаний по темам дисциплины для рубежного контроля;
- вопросы к экзамену, контрольные вопросы для самоподготовки;
- билеты к экзамену (прикладываются к программе).

Разработка контрольных заданий для оценки формирования компетенций предусматривает:

1) обозначение аспекта компетенции и уровня ее формирования в категориях знать, уметь, владеть,

2) формулирование задачи на основе выбранного аспекта;

3) создание инструмента проверки выполнения задания.

Обозначение аспектов всех компетенций, формируемых при освоении дисциплины и представленных в виде планируемых результатов обучения, обеспечивающих достижение заданного уровня компетенции, приведены в табл. 1.

Для каждого результата обучения, представленного в табл. 1, должны быть подготовлены контрольные вопросы, задачи, задания, правильные ответы на которые должны объективно свидетельствовать о достижении заданного уровня результата обучения.

В качестве инструмента проверки использованы *элементы балльно-рейтинговой системы* оценивания. При этом в оценивании отдельного задания возможна схема накопления и суммирования баллов по отдельным показателям. Использование балльной системы позволяет, по сути, ввести весовые коэффициенты заданий разных уровней.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать, уметь, владеть» должны обеспечивать **реализацию следующих основных принципов контроля:**

- объективность и независимость оценки достижения запланированного результата обучения,
- практико-ориентированность,
- междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы и задания, входящие в ФОС и используемые при **тестировании** знаний студентов, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
теоретические основы и закономерности построения и функционирования систем, способы описания и характерные признаки систем, свойства систем;	Какое свойство лежит в основе деления систем на открытые и закрытые? Перечислите классы систем по типу внутреннего оператора. Приведите примеры.
знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла;	Охарактеризуйте методологию IDEF0. Что представляет собой модель системы? В чем заключается процесс моделирования?
знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла;	Укажите задачи, решаемые в процессе построения концептуальной модели исследуемой системы. Назовите основные проблемы, возникающие на этапе разработки концептуальной модели.
основные подходы к моделированию сложных систем.	Назовите известные Вам способы описания динамики системы. Какие факторы влияют на выбор конкретного способа описания динамики системы? Как на практике используют сведения об областях адекватности моделей? Назовите и поясните различные виды областей адекватности моделей.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить анализ и систематизацию профессиональной информации при решении практических задач	Выберите хорошо известный Вам технический объект и проведите его системный анализ: выделите систему в целом и подсистемы, укажите цели и назначение системы и подсистем и т.д.
структурировать профессиональную информацию и выделять в ней главное	Приведите примеры детализации математического описания объектов для выбранной предметной области Проанализируйте принятое Вами решение о выборе вуза. Составьте список альтернатив, а также факторов, повлиявших на это решение.
умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Построить IDEF0-модель управления рисками программных проектов Сформулируйте основные требования к математическим моделям при исследовании сложных систем
умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Обоснуйте необходимость применения структурных подходов при создании технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла Проанализируйте причины появления некачественных проектов систем.
строить математические модели сложных систем;	Как строится математическая модель системы по наблюдаемой одномерной реализации на основе теоремы

выбирать методы решения задачи	Такенса? Составьте выражение для нелинейной функции при следующих параметрах реконструкции: $n = 3,\ \nu = 2$.

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками применения методов системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем	Проведите анализ информационных процессов оператора сотовой связи с точки зрения специалиста по информационной безопасности.
методологией системного подхода при решении проблемы анализа сложных систем	Проведите анализ систем поддержки принятия решений и систем поддержки принятия стратегических решений. Что у них общего и чем они различаются?
навыками решения задач анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов	Постройте график функции принадлежности нечеткого числа $\mu_A(x) = \begin{cases} 1, \text{ если } -2 \le x < 0; \\ \frac{1}{4}(x-2)^2, \text{ если } 0 \le x < 2; \\ 0, \text{ если } x < -2 \text{ или } x \ge 2. \end{cases}$ Объясните, как формируются частные и обобщенные целевые функции на примере выбранного технического объекта.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Домашнее задание	Самостоятельная учебная работа, выполняемая в течение учебного семестра (курса). Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно применять свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, практического и творческого мышления.	Темы групповых и (или) индивидуальных проектов
Эссе, рефераты, доклады, сообщения	Средство контроля способности работы с информацией, ее анализа, структурирования, формирования выводов и рекомендаций	Комплект тем

Макет оформления комплекта контрольных заданий

Кафедра Компьютерные системы и сети (ИУ6)

Комплект заданий для рубежного контроля

по дисциплине *Теория систем и системный анализ*

Модуль 1. Системы и закономерности их функционирования и развития

Вариант 1

Задание 1. В каких из предложенных ситуаций нужно использовать модель «черного ящика» для объекта: летящий самолет, если требуется определить пройденное расстояние за данное время полета; тот же самолет, если требуется определить распределение температуры в различных узлах двигателя; самолет, если требуется рассчитать количество пассажиров, перевезенных за 10 рейсов по числу проданных билетов? (5 баллов)

Задание 2. Назовите известные Вам способы описания динамики системы. Какие факторы влияют на выбор конкретного способа описания динамики системы? (5 баллов)

Задание 3. Выберите хорошо известный Вам технический объект и проведите его системный анализ: выделите систему в целом и подсистемы, укажите цели и назначение системы и подсистем и т.д. (5 баллов)

Вариант 2

Задание 1. Перечислите классы систем по типу внутреннего оператора. Приведите примеры. (5 баллов)

Задание 2. Какие из перечисленных моделей являются динамическими: манекен, нотная запись, формула площади круга, теорема Пифагора, диаграмма изменения температуры воздуха в течение дня, полигон для испытания марсохода? (5 баллов)

Задание 3. Выберите хорошо известный Вам физический объект и проведите его системный анализ: выделите систему в целом и подсистемы, укажите цели и назначение системы и подсистем и т.д. (5 баллов)

Модуль 2. Методы и модели теории систем и системного анализа

Вариант 1

Задание 1. Назовите задачи, решаемые на этапе формализации имитационной модели. Назовите основные виды случайных факторов, требующих учета в имитационной модели. (5 баллов)

Задание 2. Как на практике используют сведения об областях адекватности моделей? Назовите и поясните различные виды областей адекватности моделей. (5 баллов)

Задание 3. Как строится математическая модель системы по наблюдаемой одномерной реализации на основе теоремы Такенса?. Составьте выражение для нелинейной функции при следующих параметрах реконструкции: $n = 3,\ \nu = 2$. (5 баллов)

Вариант 2

Задание 1. В чем состоят особенности исследования сложных систем? Поясните ответ на примере конкретных систем. (5 баллов)

Задание 2. Охарактеризуйте методологию IDEF0. Что представляет собой модель системы? В чем заключается процесс моделирования? (5 баллов)

Задание 3. Пояснить, как параметры реконструкции влияют на адекватность модельной системы. Почему шум измерения влияет на качество реконструкции? (5 баллов)

Модуль 3. Принятие решений в сложных системах

Вариант 1

Задание 1. Как можно количественно оценить эффективность принятого решения? (5 баллов)

Задание 2. Проанализируйте принятое Вами решение о выборе вуза. Составьте список альтернатив, а также факторов, повлиявших на это решение. (5 баллов)

Задание 3. Пусть эксперт определил толщину выпускаемого изделия с помощью понятий «малая толщина», «средняя толщина» и «большая толщина». При этом минимальная толщина равна 10 мм, а максимальная – 80 мм. Проведите формализацию такого описания с помощью нечеткой переменной и функций принадлежности. (5 баллов)

Вариант 2

Задание 1. Проведите анализ систем поддержки принятия решений и систем поддержки принятия стратегических решений. Что у них общего и чем они различаются? (5 баллов)

Задание 2. Объясните, как формируются частные и обобщенные целевые функции на примере выбранного технического объекта. (5 баллов)

Задание 3. Постройте график функции принадлежности нечеткого числа (5 баллов):

$$\mu_A(x)=\begin{cases} 1, \text{ если } -2 \le x < 0; \\ \frac{1}{4}(x-2)^2, \text{ если } 0 \le x < 2; \\ 0, \text{ если } x < -2 \text{ или } x \ge 2. \end{cases}$$

Критерии оценки: приведены в разделе 2.

Перечень тем к реферату (докладу)

Реферат (доклад) с компьютерной презентацией предусмотрен как составная часть рубежного контроля по модулю 3.

Тема сообщения выдается на 12 неделе со сдачей выполненной работы, включая компьютерную презентацию, на 16 неделе в рамках самостоятельной работы студента. Студент имеет право предложить тему реферата самостоятельно.

Рейтинговая оценка реферата от 12 до 20 баллов.

Варианты тем рефератов:

- Историко-методологические предпосылки возникновения системного анализа;
- Принципы системного подхода;
- Методы формализованного представления систем;
- Математическое описание системы на языке теории множеств
- Структурный и функциональный подходы в теории систем;
- Обзор математических методов системного анализа;
- Системный подход к прогнозированию;
- Роль моделирования при исследовании сложных систем;
- Теоретико-множественный подход к моделированию систем;
- Общесистемные закономерности и принципы целеобразования;
- Классификация задач принятия решений в зависимости от различных факторов;
- Особенности процесса принятия и оценки эффективности решения в условиях многокритериальности;
- Формализация процесса принятия решения с формированием правил нечеткого вывода.

Студент по согласованию с преподавателем может предложить свою тему.

Комплект тем для выполнения домашнего задания

Домашнее задание выполняется по модулю 2 «Методы и модели теории систем и системного анализа».

Домашнее задание выдается на 8 неделе и защищается на 11 неделе в рамках самостоятельной работы студента. Рейтинговая оценка от 11 до 15 баллов.

Домашнее задание выполняется индивидуально и выполняется на одну из двух тем.

Варианты тем домашних заданий:

1. Построить функциональную модель заданной автоматизированной системы, используя методологию IDEF0. Модель должна содержать диаграммы трех уровней;
2. Исследовать информационные процессы в заданной автоматизированной системе с помощью методологии IDEF0 и предложить модель «как должно быть».

В качестве заданной автоматизированной системы используется объект исследования из выпускной квалификационной работы.

Комплект лабораторных работ

по дисциплине *Теория систем и системный анализ*

Лабораторная работа № 1.

Тема: Формализация сложных систем.

Цель: изучение способов формализованного представления систем.

Описание: Во время лабораторной работы студенты проводят системный анализ заданной системы: выделяют систему в целом и подсистемы, указывают цели и назначение системы и подсистем, описывают структуру системы, выполняют предварительную спецификацию входных переменных подсистемы первого уровня, составляют ранжированный список факторов, влияющих на целевой показатель. Затем приводят формализованное описание системы. Отчет по лабораторной работе включает компьютерную презентацию (не менее 15 слайдов) с результатами структурирования информации, рисунками и таблицами.

Лабораторная работа № 2.

Тема: Построение IDEF0-модели функционирования заданной системы.

Цель: изучение методологии IDEF0 для функционального моделирования сложных систем.

Описание: Во время лабораторной работы студенты индивидуально разрабатывают структурно-функциональную модель заданной системы на основе методики IDEF0. Необходимо построить модели «как есть» и «как должно быть» для нулевого, первого и второго уровней декомпозиции. Затем студенты составляют отчет по лабораторной работе с диаграммами декомпозиции и результатами моделирования.

Лабораторная работа № 3.

Тема: Реконструкция математической модели системы по неполным данным.

Цель: исследование алгоритма реконструкции математической модели сложной системы по временному ряду.

Описание: Во время лабораторной работы студенты индивидуально формируют временной ряд для заданной гладкой математической функции и реализуют алгоритм реконструкции на основе теоремы Такенса. Полученную математическую модель исследуют в системе MATLAB, строят фазовые портреты исходной и модельной систем. Затем студенты составляют отчет по лабораторной работе с результатами моделирования.

Лабораторная работа № 4.

Тема: Исследование процесса принятия решения в условиях неопределенности.

Цель: разработка и исследование алгоритма принятия решения в условиях неопределенности.

Описание: Во время лабораторной работы студенты формализуют задачу принятия решений в заданной предметной области, разрабатывают алгоритм принятия и оценки эффективности решения в условиях многокритериальности, реализуют нечеткий логический вывод при принятии решения в условиях неопределенности. Затем студенты составляют отчет по лабораторной работе с полученными результатами.

Контрольные вопросы для самоподготовки по разделам дисциплины (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы или повышения балльной оценки)

1. Историко-методологические предпосылки возникновения системного анализа;
2. Развитие и возникновение системных представлений;
3. Принципы системного подхода;
4. Основные понятия теории систем. Примеры использования понятия система;
5. Разновидности структур системы. Сравнительный анализ структур систем;
6. Способы описания структуры;
7. Основные понятия, характеризующие структуру и функционирование систем;
8. Методы формализованного представления систем;
9. Основные свойства систем. Общие и структурные свойства систем;
10. Статические и динамические свойства систем;
11. Классификация систем. Признаки классификации систем;
12. Базовая классификация систем. Примеры систем различных классов;
13. Классификация по типу оператора. Понятие «белого ящика» и «черного ящика»;
14. Централизованные и децентрализованные (распределенные) системы;
15. Классификация систем в зависимости от степени сложности;
16. Особенности сложных систем. Примеры сложных систем;
17. Характеристика основных подходов к моделированию сложных систем;
18. Понятия декомпозиции и агрегирования систем;
19. Принципы формирования дерева целей;
20. Этапы проектирования и исследования систем;
21. Задача реконструкции моделей систем по неполным данным;
22. Алгоритм реконструкции модельных уравнений системы по временному ряду;
23. Принципы структурного анализа сложных систем;
24. Назначение моделей «как есть» и «как должно быть»;
25. Характеристика наиболее распространенных средств структурного анализа;
26. Назначение и описание семейства методик IDEF;
27. Общие положения методологии IDEF0;
28. Типы диаграмм в IDEF0-модели;
29. Оформление IDEF0-модели;
30. Модели и их роль при исследовании систем;
31. Классификация моделей. Иерархия моделей систем. Виды моделей;
32. Классификация математических моделей;
33. Требования к моделям;
34. Свойства моделей;
35. Особенности процесса принятия решений;
36. Понятие системы поддержки принятия решений. Состав СППР;
37. Классификация задач анализа в СППР;
38. Оценка качества принимаемого решения;
39. Основные концепции принятия решений;
40. Нечеткий логический вывод в СППР.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

.

Текущий контроль успеваемости

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование каждой дисциплины на модули, проводится регулярная оценка знаний, умений и компетенций студентов, а также формирование рейтинга студентов в течение семестра и всего периода обучения с учетом результатов их промежуточной аттестации по конкретным дисциплинам.

Данная дисциплина в семестре делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты лабораторных работ, домашних заданий, рубежные контроли и т.п.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках).

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации является экзамен.

Формы промежуточной аттестации, порядок начисления баллов и фонды оценочных средств для промежуточной аттестации разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, оформляются в виде приложений к учебной программе и утверждаются в установленном порядке, после чего размещаются в комплекте материалов учебно-методического обеспечения дисциплины.

По дисциплине «Теория систем и системный анализ» предусмотрен распределенный экзамен.

Распределенный экзамен

Оценка по распределенному экзамену выставляется по итогам работы студента в семестре. Оценка определяется суммой баллов, набранных в рамках рейтинговой системы контроля успеваемости, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Сумма баллов по всем модулям учебной дисциплины образует рейтинговую оценку по дисциплине за семестр.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем и промежуточном контроле.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии MLOps»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого обучения;

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Междисциплинарный курсовой проект;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	19.75	19.75
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Введение в MLOps	18	0	17	24	ПК-6	9	Рубежный контроль	**21/35**
								ИТОГО:	**21/35**
2	Технологии MLOps	16	0	17	22	ПК-6	17	Рубежный контроль	**21/35**
								ИТОГО:	**21/35**
3	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Введение в MLOps	
	Лекции	18
1.1	Введение в дисциплину. Основные понятия, принципы. Анализ технологических платформ и решений в области DevOps для машинного обучения. Направления практического внедрения MLOps	4
1.2	Основные этапы разработки ML-решений: от прототипа до подготовки к production. Непрерывный MLOps-конвейер. Интеграция DevOps с инженерией данных	4
1.3	Фрейминг проблем машинного обучения с учетом бизнес-целей	2
1.4	Создание архитектуры машинного обучения и решения проблемы с данными	4
1.5	Подготовка и обработка данных	4
	Лабораторные работы	17
ЛР1.1-ЛР 1.4	Комплексное проектирование производственной системы машинного обучения: определение масштаба проекта, потребности в данных, стратегии моделирования и требования к развертыванию.	17
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	10.75
2	Технологии MLOps	
	Лекции	16
2.1	Обучение модели и эксперименты	4
2.2	Построение и автоматизация конвейеров машинного обучения.	4
2.3	Развертывание моделей в производственной системе	4
2.4	Иерархия потребностей в тестировании систем машинного обучения. Мониторинг, валидация, оптимизация и обслуживание моделей	4
	Лабораторные работы	17
ЛР2.1-ЛР2.4	Комплексное проектирование производственной системы машинного обучения: Развертывание моделей в производственной системе, Мониторинг, валидация, оптимизация и обслуживание моделей	17
	Самостоятельная работа	22
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	8
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	9
3	Экзамен	30
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Бурков А. Инженерия машинного обучения. ДМК-Пресс, 2022, 306 с.
2. Treveil M. et al. Introducing MLOps. – O'Reilly Media, 2020.

Дополнительные материалы

1. https://vc.ru/u/639152-glowbyte/230302-5-stolpov-mlops
2. https://azure.microsoft.com/ru-ru/products/machine-learning/mlops/#features
3. https://azure.microsoft.com/ru-ru/resources/mlops-infographic/
4. https://github.com/Azure/mlops-v2
5. https://learn.microsoft.com/ru-ru/training/paths/build-first-machine-operations-workflow/
6. https://azure.microsoft.com/ru-ru/blog/mlops-blog-series-part-1-the-art-of-testing-machine-learning-systems-using-mlops/
7. https://yandex.ru/q/machine-learning/11904260354/ - практические примеры по темам курса
8. https://yandex.ru/q/machine-learning/11895008770/ - практические примеры по темам курса
9. https://python-school.ru/blog/top-mlops-libs/ - библиотеки MLOps

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Возможное программное обеспечение: Linux; Docker; Git, Python, Spark, SparkML, Spark Streaming, MLFlow, dvc, Docker, K8s, Pandas, PostgreSQL, Apache Spark, Hive

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://otus.ru/lessons/ml-bigdata/
– https://azure.microsoft.com/
– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ

– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту
– https://mlinproduction.com/
– https://mlops.community/
– https://madewithml.com/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технологии MLOps»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Технологии MLOps 8

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	1,2	-рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Введение в MLOps	Рубежный контроль	**21/35**
		ИТОГО:	**21/35**
17	**3. ТЕХНОЛОГИИ MLOPS**	Рубежный контроль	**21/35**
		ИТОГО:	**21/35**
	3. Экзамен	-	**18/30**
		Итого за семестр	**60/100**

4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops	Направления практического внедрения MLOps
статистические методы анализа данных	Обучение модели, разработка модели
методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Иерархия потребностей в тестировании систем машинного обучения
классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя	Анализ технологических платформ и решений в области DevOps для машинного обучения

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения	Основные этапы разработки ML-решений: от прототипа до подготовки к production.
использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения	Построение и автоматизация конвейеров машинного обучения.
определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Мониторинг, валидация, оптимизация и обслуживание моделей
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	Развертывание моделей в производственной системе

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Экзамен	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к экзамену и макет экзаменационного билета;
Курсовая работа	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС	Макет типового задания на курсовую работу, перечень типовых вопросов для защиты

Перечень лабораторных работ

Лабораторная 1-4

Тема: Комплексное проектирование производственной системы машинного обучения: определение масштаба проекта, потребности в данных, стратегии моделирования и требования к развертыванию.

Цель работы: приобрести навыки комплексной разработки системы машинного обучения

Описание: в рамках лабораторной работы студенты научаться определять масштаба проекта, потребности в данных, стратегию моделирования и требования к развертыванию.

Лабораторная 5-8

Тема: Комплексное проектирование производственной системы машинного обучения: Развертывание моделей в производственной системе, Мониторинг, валидация, оптимизация и обслуживание моделей

Цель работы: приобрести навыки развертывания систем машинного обучения и их мониторинга

Описание: в рамках лабораторной работы студенты научаться развёртывать модели системы машинного обучения/искусственного интеллекта, производить мониторинг таких систем, валидацию моделей, оптимизацию моделей при необходимости и их обслуживание.

Комплект заданий для рубежного контроля

Модуль 1

Вариант 1

1. Методы машинного обучения

2. Жизненный цикл систем машинного обучения

Вариант 2

1. Обучение с частичным привлечением учителя
2. Хранилище признаков

Вариант 3

1. Предварительные условия для обучения с учителем.

2. L1- и L2-регуляризации

Модуль 2

Вариант 1

1. Определение размера сети и настройка гиперпараметров

2. Статическое развертывание.

Вариант 2

1. Развертывание глубоких моделей

2. Предотвращение расхождений между обучением и выполнением

Вариант 3

1. Мониторинг модели
2. Офлайновое и онлайновое оценивания

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Цели и метрики ML проектов
2. Организация исходного кода
3. Взаимодействие с командой
4. Базовые блоки инфраструктуры
5. Хранение кода и CI/CD
6. Выбор хранилища.
7. Сбор данных по расписанию.
8. Сбор данных на потоке.
9. Валидация данных
10. Обнаружение сдвигов в данных
11. Подготовка и обогащение данных
12. Извлечение признаков
13. Версионирование данных. DVC
14. Воспроизводимость и версионирование. MLFlow
15. Перенос ML алгоритмов в распределенную среду
16. Популярные фреймворки в распределенной среде
17. Подбор гиперпараметров
18. Стратегии валидации моделей
19. Анализ моделей
20. Интерпретируемость
21. A/B-тестирование
22. Пакетный режим работы
23. Асинхронный потоковый режим
24. Синхронный режим
25. Подготовка артефактов
26. Развертывание в k8s
27. Обновление моделей
28. Поиск отклонений и сдвигов в данных

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся .

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля (включая Экзамен). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Экзамен

На экзамен выделяется 30 баллов из 100. Экзамен считается сданным, если за него студент получил в сумме не менее 18 баллов. Студент, получивший меньший балл, признаётся не прошедшим промежуточную аттестацию по данной дисциплине и в зачётной ведомости ему проставляется оценка «неудовлетворительно»

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Междисциплинарный курсовой проект»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 10

3. Объем дисциплины 11

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 12

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 14

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 15

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 16

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 18

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 19

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 22

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..24

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-10 (09.03.01)	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	- определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
	точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

1	2	3
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсового проекта) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Технология разработки программных систем;
- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого машинного обучения;
- Сбор и управление большими данными;
- Экономика и предпринимательство;
- Основы кибернетики;
- Интеллектуальные технологии информационной безопасности;
- Прикладные задачи ИИ.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе:
1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	108	108
Самостоятельная работа (СР)	**108**	**108**
Выполнение курсового проекта	108	108
Вид промежуточной аттестации		**ДЗчт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Курсовой проект	-	-	-	108	-	-	-	**0/0**
	ИТОГО за семестр	**0**	**0**	**0**	**108**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Курсовой проект	108
СР1.1	Выполнение курсового проекта	108

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.
2. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ
3. Панин С. Д. Теория принятия решении и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.
4. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джеффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - https://e.lanbook.com/book/93571

Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с.
2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.
6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления
7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Изд-во Моск. унта, 2012.
8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,
9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в
11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.

12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500
13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7,электронный ресурс . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027845.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов)// http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.

16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4
17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 https://e.lanbook.com/book/1261
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н.,Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на выполняется курсовой проект.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Курсовое проектирование. Целью курсового проекта является закрепление и углубление знаний, приобретенных в процессе обучения, а также получение практических навыков разработки систем искусственного интеллекта и выбора инструментальных средств.

Содержание курсового проекта.

Курсовой проект должен быть посвящен разработке программного обеспечения. В результате выполнения курсовой работы на защиту должны быть представлены: техническое задание, исходные коды, рабочая версия программного продукта, пояснительная записка и руководство пользователя. Конкретная архитектура программного продукта определяется сложностью решаемых задач и степенью универсальности. Реализованная версия может представлять собой программу или совокупность модулей.

Конкретное содержание курсового проекта зависит от специфики предметной области, выбранной технологии и инструментального средства разработки. Содержание пояснительной записки должно отражать результаты основных этапов разработки и включать следующие обязательные разделы:

Введение. Раскрывают актуальность, приводят результаты обзора существующих аналогов, формулируют цель, указывают функциональное и эксплуатационное назначение разрабатываемого программного обеспечения.

Раздел 1. Приводят результаты исследования предметной области и результаты исследования методов решения поставленной задачи для выбранного класса систем. Обосновывают выбор используемой технологии разработки, инструментального средства и технического обеспечения.

Раздел 2. Формируют структуру программного обеспечения. Описывают состав и назначение компонентов разрабатываемого программного продукта. Приводят описание принципа работы, строят обобщенную схему алгоритма работы. Разрабатывают план последовательности проектирования и реализации компонентов системы с учетом выбранной технологии разработки.

Раздел 3. Раскрывают особенности проектирования и реализации основных компонентов системы. Например: отображают модель данных, строят и описывают диаграмму состояний интерфейса с пользователем, приводят функциональные диаграммы отдельных модулей, схемы алгоритмов компонентов, диаграммы классов и др.

Раздел 4. Обосновывают выбранные методы оценки качества, разработанной модели ПО и методов тестирования. Описывают процесс оценки качества модели и тестирования

и приводят основные результаты тестирования программного обеспечения, например, в виде таблицы.

Заключение. Кратко (по пунктам) перечисляются основные результаты работы. Определяются перспективы использования и развития созданного программного продукта.

Оформление курсового проекта.

Курсовой проект выполняется в виде пояснительной записки объемом до 25-50 страниц, к которой прилагается титульный лист с названием темы, фамилия студента и руководителя курсовой работы; заключение руководителя о работе.

При выполнении чертежей структурных схем, схем алгоритмов и т.п. следует руководствоваться действующими ГОСТ, ЕСКД и ЕСПД.

Чертежи должны представлять информацию в виде, наиболее удобном для ее восприятия.

Текст записки должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

Порядок выполнения проекта.

Проект выполняется индивидуально каждым студентом по теме, предложенной руководителем работы. В исключительных случаях (когда это целесообразно) работа может выполнятся коллективом из 2-х (максимум 3-х) студентов.

Тема утверждается не позднее 1-й учебной недели.

Развернутое техническое задание на программный продукт утверждается не позднее 3-й недели. Уточнение отдельных требований технического задания возможно только по согласованию с руководителем работы и не позднее 6-й учебной недели.

Далее на 4, 7, 11 и 14 неделях осуществляется проверка хода выполнения работы. Форма проверки - собеседование с комиссией. Проверка осуществляется по заранее установленному графику в определенные дни и часы. Явка студентов в указанные дни и часы на проверку выполнения работы строго обязательна.

На проверку предоставляются следующие результаты:

- на 4-й учебной неделе предоставляются результаты исследования предметной области;
- на 8-й учебной неделе предоставляются результаты технических обоснований выбранного подхода разработки, результаты проектирования и реализации основных функций (ядра) разрабатываемого программного обеспечения;
- на 12-й учебной неделе предоставляются результаты проектных решений и реализации сервисных функций разрабатываемого программного обеспечения;
- на 16 -й учебной неделе студенты завершают выполнение курсовой работы, оформляют документацию и готовятся к защите.

Защита курсовой работы осуществляется на 15 - 17 учебных неделях.

Защита курсового проекта.

Полностью выполненный и оформленный курсовой проект с положительным заключением руководителя защищается перед комиссией. На защите докладываются результаты по всем этапам разработки, демонстрируется рабочая версия программного обеспечения.

За форму представления и качество работы ответственность несет ее исполнитель. Комиссия оценивает работу с учетом доклада и ответов на вопросы. Главные критерии качества работы: ее завершенность, соответствие концептуальной модели, уровень проработанности модели. При выставлении оценок учитываются результаты промежуточной проверки и своевременность предоставленных материалов к защите.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: выполнение курсового проекта. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в

результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение (возможные варианты):

– Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
– JetBrains;
– PyCharm Community 2019;
– Julia;
– R;
– Java;
– C#;
– AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта

– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Междисциплинарный курсовой проект»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....18

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте**
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-10 (09.03.01) Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	1	Курсовой проект
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1	Курсовой проект
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного	ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей,	1	Курсовой проект

1	2	3	4
интеллекта) Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)		
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	1	Курсовой проект
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	1	Курсовой проект

1	2	3	4
инструментальные средства для решения задач машинного обучения	- принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта		
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ	1	Курсовой проект

1	2	3	4
нейросетевых моделей и методов	- проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей		
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1	Курсовой проект

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания защиты курсового проекта

Оценивание соответствия полученных результатов заданию, а также оформление пояснительной записки и сопроводительного графического материала согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 71 до 80 баллов: структура проекта логичная и четкая, проведенные студентом исследования выполнены в полном объеме в соответствии с заданием, основаны на известных положениях существующих теорий, выполнены качественно, пояснительная записка и графический материал оформлены надлежащим образом

от 61 до 70 баллов: структура проекта логичная и четкая, но есть неточности, проведенные студентом исследования выполнены в полном объеме в соответствии с заданием, основаны на известных положениях существующих теорий, выполнены качественно, однако оформление пояснительной записки и графического материала не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы)

от 48 до 60 баллов: структура проекта нарушена, проведенные исследования основаны на известных положениях существующих теорий, но содержат неточности или выполнены не в полном соответствии с заданием или признаны принимающей проект комиссией недостаточными в полной мере для решения поставленных задач, оформление пояснительной записки и графического материала не полностью соответствует предъявляемым требованиям

от 0 до 47 баллов: структура проекта отсутствует, исследования проведены небрежно и с ошибками или являются недостаточными, оформление пояснительной записки и графического материала неудовлетворительно

Таким образом, содержание и оформление курсового проекта оценивается, максимум, в *80 баллов*.

Еще до *20 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего проекта перед принимающей комиссией на защите согласно следующим критериям:

от 18 до 20 баллов: доклад студента четкий, ясный, полностью отражает содержание проекта, ответы на вопросы комиссии корректные и полные

от 16 до 17 баллов: доклад студент отражает содержание проекта, но целостность доклада нарушена, допускаются небольшие неточности при ответах на вопросы комиссии

от 12 до 15 баллов: доклад студент понятен, но имеет сбитую структуру, логичность построения нарушена, ответы на вопросы комиссии удовлетворительны, но имеют существенные неточности, допускается отсутствие ответа на один-два вопроса

от 0 до 11 баллов: студент не способен четко и ясно изложить цели, задачи и процесс выполнения проекта, путается в формулировках, терминах и определениях, не способен ответить на вопросы комиссии

Таким образом, суммарная оценка за курсовой проект составляет до *100 баллов*

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/макс)
1 семестр			
	1. Курсовой проект	-	0/0
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– макет типового задания на курсовой проект и перечень типовых вопросов для защиты.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы	На какие приоритетные области развития экономики направлена разработка систем искусственного интеллекта? Как применяются методы машинного обучения в брокерской деятельности?
способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта	Какие программные продукты и технологии используются для визуализации данных? С помощью каких методов и алгоритмов искусственного интеллекта можно обмануть зрительное восприятие человека?
основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Перечислите основные стадии жизненного цикла разработки программного обеспечения. Перечислите особенности управления проектами в сфере информационных технологий и искусственного интеллекта. В чем отличие от классического способа УП?
как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Каким образом внедрить в проект технологии Scrum/Agile? Какие проблемы возникают в команде между различными группами участников?
методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также	Какие экспертные методы применяются при разработке систем искусственного интеллекта? Какие способы сбора данных имеют наибольшее применение? Почему?

формирования требований к системе искусственного интеллекта	
принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops	Как применяется гибкая методология разработки с использованием ML Ops? Перечислите методы «обучения без учителя». Какой класс задач машинного обучения они решают?
статистические методы анализа данных	Перечислите классические методы статистики при работе с большими данными? Какие технологии лучше использовать для работы со статистическими методами при анализе больших данных?
методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения	Перечислите основные методы оценки качества разработанной модели ИИ/машинного обучения. Какая метрика используется при оценке качества модели, построенной с использованием метода «Дерево решений»?
классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя	Перечислите основные классы методов машинного обучения и их прикладные области. Перечислите методы машинного обучения, которые можно отнести и к предиктивным, и к дескриптивным. В чем особенность их применения?
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Перечислите известные системы программирования для работы с большими данными? Перечислите основной стек технологий для разработки систем искусственного интеллекта и моделей машинного обучения.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Перечислите функциональные возможности AutoML (LAMA). Какой класс задач решает данная система. Перечислите основные корпусные модели машинного обучения, адаптированные для применения в русскоязычной среде.
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Назовите основные ошибки модели машинного обучения, возникающей при неправильной подготовке данных. В каком процентном соотношении рекомендуется распределять данные в выборке? Когда можно пренебречь вылидационной выборкой?
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Назовите 3 основных постулата, применяемых при разработке систем и моделей искусственного интеллекта Перечислите последовательность действий по реализации проекта в области ИИ, так чтобы у проекта не было срыва сроков сдачи этапов.

методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Как применяются графовые модели в системах массового обслуживания? Опишите методологию использования процессора Leonard для проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения
принципы работы распределенных кластерных систем	Какие варианты реализации распределенных кластерных систем вы знаете? Перечислите аппаратные компоненты распределенной кластерной системы
базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей	Какой математический аппарат используется для проектирования нейронных сетей? Опишите принцип функционирования 2хслойной нейронной сети
функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей	Опишите алгоритм детектора Харриса. Опишите основные достоинства и недостатки применения генетического алгоритма в корпусе нейронной сети
принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных	Перечислите основные способы обогащения данных для построения систем искусственного интеллекта. Что такое ложные срабатывания и ложноотрицания? Какие библиотеки Python обычно используются в глубоком обучении?
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Перечислите виды представления данных? Перечислите основные математические методы парсинга данных
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Чем интеллектуальный анализ данных отличается от машинного обучения? Опишите уровни представления данных.
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Какие библиотеки Python обычно используются в машинном обучении? Какие системы машинного обучения можно использовать, если ты непрофессиональный программист?
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Как убедиться, что ваша модель не переоснащается? Почему следует или не следует выполнять уменьшение размерности перед установкой SVM? Каким образом размечаются текстовые данные?
методы планирования вычислительного эксперимента,	Для чего необходимо разделять общую выборку на несколько частей? Что это за части?

формирования обучающей и контрольной выборок	На что стоит обратить внимание при формировании вычислительного эксперимента?

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов	Выберите стек технологий для программирования торгового робота. Выберите способ разработки системы ИИ для обучения.
разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	Объясните геометрический смысл QR, SVD и спектрального разложений. Стомерный Морской Ёж всплывает со дна стомерной пучины. У Стомерного Морского Ежа ровно сто иголок. Длина каждой иголки равна единице, а угол между любыми двумя иголками ровно прямой. Проблема в том, что 42 иголки повреждены. Чтобы повреждённые иголки регенерировались, Стомерному Морскому Ежу необходимо всплыть так, чтобы повреждённые иголки оказались над водой, а целые — под водой. При любом ли расположении повреждённых игл Стомерный Морской Ёж сможет их регенерировать?
управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Примените гибкую методологию разработки к процессу управления проектом в сфере ИИ Разработайте алгоритм выхода из ситуации, когда программисты начали конфликтовать с отделом разработки
решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Разработайте КЭД для сдачи отчетной документации по НИР. Выберите какой способ лучше подойдет для управления ОКР в ВУЗе
осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта	Проанализируйте список ресурсов по поиску исходных открытых данных для обучения студентов методам машинного обучения на практике. Сформулируйте требования к системе по сбору данных по результатам оставленного студентами «образовательного следа»
осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	Опишите алгоритм сбора исходной информации из слабоструктурированных источников Опишите способы сбора информации из различных источников в Data Lake
сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения	Найдите дивергенцию Кульбака-Лейблера, если она определена, из биномиального Bin(n = 2, p = 1/3) в равновероятное на 0, 1, 2.

	Получите оценку максимального правдоподобия для вектора средних и для матрицы ковариаций многомерного нормального распределения. Будет ли оценка матрицы ковариаций несмещенной, если считать вектор средних известным точно?
использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения	Степан хочет проверить утверждение организаторов лотереи «Большой-Пребольшой», что почти треть всех билетов являются выигрышными. Для этого он попросил n своих друзей купить по 10 лотерейных билетов. Пусть Xi – число выигрышных билетов друга i, а p – вероятность выигрыша одного билета. Найдите оценку математического ожидания и дисперсии выигранных произвольным другом билетов. Выведите формулы для шагов EM-алгоритма для задачи разделения смеси распределений с тремя кластерами.
определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области	Опишите какие метрики и критерии будут применены при использовании алгоритма «Случайный лес» Выберите с помощью какой метрики будут проверятся качество построенной модели в системах ИИ.
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	Выведите алгоритм обратного распространения ошибки для случая произвольной функции потерь. Воспроизведите вывод AdaBoost, но без нормировки весов объектов и в предположении возможности отказов от классификации у базовых алгоритмов. Объясните, какой смысл имеет сумма весов объектов до обновления весов. У меня есть три монетки. Они выпадают орлом с вероятностями p1, p2 и p3 = 1. Я провожу эксперимент из 100 раундов. Если формулы для какого-то шага выводятся в явном виде, то выведи их. Если формулы для какогото шага не выводятся в явном виде, то объясни, какая оптимизационная задача будет решаться численно.
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Дан корпус текстовых документов. Выберите модель машинного обучения для адаптации под конкретные задачи. Выберите инструментальные средства для обучения системы компьютерного зрения для распознавания ДТП
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Выберите фреймворк для работы с нейронными сетью для задачи распознавания образов. Каким образом можно применить сочетание следующих инструментов AutoMLxFEDOT для решения задач машинного обучения.
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Каким образом оценить качество модели машинного обучения? Разработайте алгоритм проведения машинных экспериментов для задачи анализа образовательных текстов
решать задачи по выполнению коллективной проектной	Выберите решение для организации совместной работы команды из разных городов над общим проектом.

деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Компания «ГолденАльп» тестирует два новых вкуса шоколада: с орешками и солёной карамелью. Фокус-группа разбивают на две непересекающиеся части: N1 человек пробуют шоколад с орешками, а N2 — с солёной карамелью. Каждый участник пробует лишь один тип шоколада и одобряет или не одобряет опробованный вкус. Пусть X1 — число человек, одобривших шоколад с орешками, а X2 — одобривших шоколад с солёной карамелью. Руководство компании «Голден Альп» хочет узнать, есть ли основание полагать, что один вкус шоколада предпочитается другому.
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Разработайте алгоритм применения технологии MLOps для поддержки и развития распределенной системы машинного обучения Выберите стек технологий машинного обучения для распараллеливания процессов в системе IoB
проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения	Объяснить понятия «обучение с учителем», «обучение без учителя», «обучение с подкреплением». Описать использование алгоритма EM к модели HME
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Описать работу машины опорных векторов (SVM) для задач классификации и распознавания образов. Использование ансамблевых методов на основе беггинга и бустинга.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	Выберите решение для организации совместной работы команды из разных городов над общим проектом. Выберите тип нейронной сети для разработки системы анализа речи
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Напишите алгоритм сбора данных для модуля СППР, с учетом определения степени достоверности источника Напишите алгоритм проверки данных на актуальность и непротиворечивость.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Использование средств параллельной обработки информации (CUDA, GPU, TPU) Алгоритм обратного распространения ошибки во времени (BPTT). Затухающие и взрывные градиенты. LSTM, GRU. Двунаправленные RNN. BERT.

выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Напишите алгоритм уменьшения размерности данных Выберите способы исключения ошибочных данных и выбросов из массива данных
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Опишите процесс выбора входных переменных для разработки предиктивных моделей в системах ИИ
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Опишите алгоритм разметки неструктурированных данных для решения задачи определения траектории движения для слабовидящих людей Выберите автоматическую систему разметки данных в системах ИИ
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Выберите систему ИИ для решения задачи определения тональности текста Напишите алгоритм определения типа животных.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Какие технологии будут использованы для параллельной обработки данных.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Курсовой проект	Средство проверки освоения уровня «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примерное задание на курсовой проект и перечень типовых вопросов для защиты

Перечень тем для выполнения курсового проекта

Выбор темы и составление задания на курсовой проект.
Формулировка темы.

При выборе темы курсовой работы следует исходить из следующих положений:

- тема должна быть конкретной, кратко сформулированной и отражать класс систем и предметную область задачи;

- темой работы может служить разработка программных систем в целом, либо отдельных подсистем, когда вся система является слишком сложной.

Примерная тематика курсовых работ:

- Специализированные поисковые системы.
- Система распознавания речи.
- Система распознавания звука.
- Системы компьютерного зрения.
- Система по разработке образовательных траекторий.
- Система прогнозирования ситуаций.
- Система умного дома.
- Система Интернет поведения.
- Системы распознавания образов.

Задание по подготовке курсового проекта

Задание по подготовке курсового проекта разрабатывается в соответствии с ГОСТ и требованиями настоящих указаний.

При подготовке задания необходимо проработать следующий перечень вопросов:

- анализ существующих методов и средств решения проблемы;
- разработка концептуальной модели предметной области;
- выбор и обоснование технологии разработки;
- обоснование выбора инструментальных средств разработки;
- проектирование структуры программного продукта;
- проектирование интерфейса пользователя и других компонентов;
- тестирование, кодирование и отладка компонентов;
- компоновка программных элементов;
- тестирование системы в целом;

– разработка программной документации.

Перечень типовых вопросов для защиты курсового проекта

1. Какая архитектура используется вашим приложением/системой?
2. Какие методы машинного обучения вы использовали?
3. Достигли ли вы намеченных целей при выполнении курсового проекта?
4. Дайте краткое описание архитектурных компонент вашего приложения.
5. Какие характеристики вашего приложения мониторятся?
6. Какие сервисы и службы используют ваше приложение?
7. Из каких модулей состоит ваше приложение?
8. Объясните разделение на модули вашего приложения.
9. Какие автотесты использовались для вашего приложения?

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина состоит из 1 модуля (включая Курсовой проект). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины является защита курсового проекта.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Элективный курс по физической культуре и спорту»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-7 (09.03.01)	. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-7 (09.03.01) . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

– Физическая культура и спорт

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Подготовка и защита ВКР

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 0 зачетных единиц (з.е.), 0 академических часов (0 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 0 з.е. (0 ак.ч.), 2 семестр – 0 з.е. (0 ак.ч.), 3 семестр – 0 з.е. (0 ак.ч.), 4 семестр – 0 з.е. (0 ак.ч.), 5 семестр – 0 з.е. (0 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**					
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
Объем дисциплины	0	0	0	0	0	0
Аудиторная работа*	**340**	**68**	**68**	**68**	**68**	**68**
Семинары (С)	340	68	68	68	68	68
Самостоятельная работа (СР)	**-340**	**-68**	**-68**	**-68**	**-68**	**-68**
Подготовка к семинарам	42.5	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**	**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Модуль 1. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	34	0	-36	УК-7	9	Практические занятия-семинары*	26/43
								Контрольные нормативы	3/5
								Дополнительные мероприятия	7/12
								ИТОГО:	**36/60**
2	Модуль 2. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	34	0	-32	УК-7	17	Практические занятия-семинары*	20/33
								Контрольные нормативы	3/5
								Дополнительные мероприятия	1/2
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**68**	**0**	**-68**	-	-	-	**60/100**
2 семестр									
3	Модуль 3. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	36	0	-36	УК-7	9	Практические занятия-семинары*	26/43
								Контрольные нормативы	3/5
								Дополнительные мероприятия	7/12

								ИТОГО:	**36/60**
4	Модуль 4. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	32	0	-32	УК-7	17	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия	20/33 3/5 1/2
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**68**	**0**	**-68**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
3 семестр									
5	Модуль 5. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	36	0	-36	УК-7	9	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия	26/43 3/5 7/12
								ИТОГО:	**36/60**
6	Модуль 6. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	32	0	-32	УК-7	17	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия	20/33 3/5 1/2
								ИТОГО:	**24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**68**	**0**	**-68**	**-**	**-**	**-**	**60/100**
4 семестр									
7	Модуль 7. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	36	0	-36	УК-7	9	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия	26/43 3/5 7/12
								ИТОГО:	**36/60**
8		0	32	0	-32	УК-7	17	Практические занятия-семинары*	20/33

	Модуль 8. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".							Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия **ИТОГО:**	3/5 1/2 **24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**68**	**0**	**-68**	-	-	-	**60/100**
5 семестр									
9	Модуль 9. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	36	0	-36	УК-7	9	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия **ИТОГО:**	26/43 3/5 7/12 **36/60**
10	Модуль 10. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	0	32	0	-32	УК-7	17	Практические занятия-семинары* Контрольные нормативы Дополнительные мероприятия **ИТОГО:**	20/33 3/5 1/2 **24/40**
	ИТОГО за семестр	**0**	**68**	**0**	**-68**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Модуль 1. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	36
С1.1	Практические занятия по специализациям	36
2	**Модуль 2. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	32
С2.1	Практические занятия по специализациям	32
3	**Модуль 3. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	36
С3.1	Практические занятия по специализациям	36
4	**Модуль 4. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	32
С4.1	Практические занятия по специализациям	32
5	**Модуль 5. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	36
С5.1	Практические занятия по специализациям	36
6	**Модуль 6. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	32
С6.1	Практические занятия по специализациям	32
7	**Модуль 7. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	36
С7.1	Практические занятия по специализациям	36
8	**Модуль 8. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	32
С8.1	Практические занятия по специализациям	32
9	**Модуль 9. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	36
С9.1	Практические занятия по специализациям	36
10	**Модуль 10. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".**	
	Семинары	32
С10.1	Практические занятия по специализациям	32

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Курс лекций по дисциплине Физическая культура и спорт для студентов 1-го курса / Нечушкин Юрий Васильевич, Захарова Наталья Алексеевна, Жирнова Елена Владимировна [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [84] с. - ISBN 978-5-7038-5485-3.
2. Маслюков А. В., Захарова Н. А., Нечушкин Ю. В. Самостоятельные занятия по развитию координационных способностей : учебно-методическое пособие / Маслюков А. В., Захарова Н. А., Нечушкин Ю. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 54 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5225-5.
3. Борисов Э. И. 75 лет кафедре "Физическое воспитание" МГТУ им. Н. Э. Баумана. / Борисов Э. И. ; ред. Нечушкин Ю. В. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 127 с., [32] с. фот. - ISBN 978-5-7038-3396-4.
4. Винюкова Е. А. Бег и оздоровительная ходьба: современные тенденции : метод. указания к самостоятельным занятиям / Винюкова Е. А. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 30 с. - Библиогр.: с. 29. - ISBN 978-5-7038-3987-4.
5. Комплексы упражнений для развития силы : учебно-методическое пособие / Нечушкин Ю. В., Удовиченко А. Л., Захарова Н. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 26 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-5222-4.
6. Айнетдинов С. Ф. Методика подготовки студентов к сдаче контрольных нормативов (тестов) по дисциплине "Физическое воспитание" : учебно-метод. пособие / Айнетдинов С. Ф. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 16 с. - Библиогр.: с. 16.
7. Лазутина Н. С., МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т) Оздоровительная гимнастика для позвоночника и суставов : учеб. пособие / Лазутина Н. С., МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 90 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4566-0.
8. Самостоятельные занятия ЛФК для студентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата : метод. рекомендации к выполнению упражнений / Авдеева Л. В., Васильева Е. А., Жирнова Е. В. [и др.] ; сост. Михайлюк Е. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 65 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - ISBN 978-5-7038-4873-9.
9. Стародубова Анастасия Вениаминовна, Жирнова Елена Владимировна Методические рекомендации по применению средств дыхательной гимнастики для самостоятельных занятий студентов / Стародубова Анастасия Вениаминовна, Жирнова Елена Владимировна. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [52] с. - ISBN 978-5-7038-5396-2.
10. Физическая культура студента : учеб. пособие для вузов / Муллер А. Б., Дядичкина Н. С., Богащенко Ю. А., Близневский А. Ю. ; Сибирский федеральный ун-т. - М. : Инфра-М ; Красноярск : СФУ, 2018. - 169 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 164-166. - ISBN 978-5-16-013310-2. - ISBN 978-5-7638-2126-0.
11. Чайников А. П. Психологическая подготовка студентов средствами физической культуры и спорта : учеб. пособие / Чайников А. П. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 79 с. - Библиогр.: с. 77-78. - ISBN 978-5-7038-3732-0.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. В первом семестре два модуля. Во втором семестре два модуля. В третьем семестре два модуля. В четвертом семестре два модуля. В пятом семестре два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: в первом семестре подготовка к семинарам, во втором семестре подготовка к семинарам, в третьем семестре подготовка к семинарам, в четвертом семестре подготовка к семинарам, в пятом семестре подготовка к семинарам. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Практические занятия-семинары
- Контрольные нормативы
- Дополнительные мероприятия.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам четвертого семестра проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам пятого семестра проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- Skype
- ZOOM

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

- https://fv.bmstu.net/
- http://cnit.ssau.ru/kadis/phculture.htm
- http://www.rucont.ru/
- http://www.infosport.ru/press/fkvot/.
- http://tpfk.infosport.ru http://www.infosport.ru/press/szr/1999N5/index.htm -
- http://olympic.ware.com.ua/
- http://lib.sportedu.ru/
- http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links&l_op=viewlink&cid=1831
- http://www.alleng.ru/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Элективный курс по физической культуре и спорту»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 11

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-7 (09.03.01) . Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	1-5	Практические занятия, Контрольные нормативы. Дополнительные мероприятия

Балльно-рейтинговая система (БРС) текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту».

Дисциплина в семестре делится *на 2 модуля*. Каждый модуль включает в себя изучение определенной части учебной дисциплины (см. Программу по дисциплине «Физическая культура и спорт», «Элективный курс по физической культуре и спорту»).

Таблица № 1

	Недели семестра	Минимальное количество баллов и посещений	Максимальное количество баллов и посещений
Модуль 1	1-9	36/13	60/22
Модуль 2	10-17	24/10	40/12
Семестр	1 – 17	60/23	100/34

Для получения промежуточной аттестации в семестре по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту» необходимо:

1. Пройти медицинский осмотр и иметь действующий паспорт здоровья.
2. Посетить не менее 70% занятий за семестр.
3. Участвовать (в осеннем семестре) и выполнить (в весеннем семестре) контрольные нормативы по физической подготовленности и тесты специализации.
4. Сдать норматив «плавание 50м» без учета времени на 2-ом курсе .
5. Набрать в течение семестра не менее **60 баллов. (из которых 46 за посещения)**

Набранные баллы могут включать в себя как обязательные, так и дополнительные баллы. (таблица № 2)

Таблица № 2

Обязательные баллы	**Баллы/ посещения**	**Дополнительные баллы**	**Баллы**
Практические занятия (семинары)	2 балла/ 1 пос.	Пропуск занятий по болезни	2 балла/0 пос
Пропуск занятия по Уважительной причине: Праздничные дни, вызов в военкомат, производственная практика, военные сборы	2 балла/ 1 пос.	Участие в Осеннем и Весенних кроссах	4 балла/ 2 посещ.
Дополнительные мероприятия Соревнования, мастер-классы, оздоровительные, патриотические мероприятия, оздоровительная Программа «10000 шагов!1000 движений» и т.д. (по назначению)**	От 2-4 баллов/ 1 -2 посещения	Дополнительные мероприятия Соревнования, мастер-классы, оздоровительные, патриотические мероприятия и т.д. (по назначению)	2-10 баллов
Контрольные нормативы кафедры ФВ	От 1-5 баллов	Прилежание*** от каждого преподавателя	От 1-2 баллов
Тесты специализации (для студентов СОФК носят рекомендательный характер)	От 1-5 баллов		
Отработки пропущенных занятий*	2 балла 1 посещ.		
Минимальное/максимальное количество баллов за семестр	**60/100**		

* в качестве отработки пропущенных занятий студенты могут посетить практические занятия не более 2-х дополнительных занятий в неделю. Отрабатывать пропущенные занятия можно в сроки, установленные руководством кафедры.

** За участие в качестве спортсмена, судьи, волонтера и т.п. в соревнованиях:

- категории А - Чемпионаты, Кубки, Универсиады и др. России и международные соревнования – до 10,0 баллов;

- категории Б - Чемпионаты, Кубки, Универсиады и др. г. Москвы – до 6,0 баллов;

- категории В - Чемпионаты, Кубки и другие спортивно-массовые и физкультурно-оздоровительные и прочие мероприятия в Университете – до 4.0 баллов. *Баллы (обязательные) за соревнования и мероприятия начисляются при подведении итогов за модуль и не должны превышать при учете 15-20% от суммы обязательных баллов за модуль.*

*** Поощрение студентов на усмотрение каждого преподавателя, к которому записан студент.

Освобождение от занятий по дисциплине «Физическая культура и спорт», «Элективный курс по физической культуре и спорту» может носить только временный характер.

Медицинская справка не является основанием для полного освобождения от занятий и получения зачета по дисциплине «Элективный курс по физической культуре и спорту».

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения учебной дисциплины **«Элективный курс по физической культуре и спорту»** по специальным программам в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом и с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Студенты, освобожденные по состоянию здоровья от практических занятий на *длительный срок (более 4 недель)*, по личному заявлению должен перевестись в методическую комиссию «Адаптивная физическая культура» (МК АФК) для освоения доступных им разделов учебной программы с начала учебного семестра или сразу после получения медицинской справки.

Студенты, находящиеся на дообследовании, должны зарегистрироваться в специальном медицинском отделении до получения ими медицинского заключения (справки).

Промежуточную аттестацию студент получает только у того преподавателя, у которого он числится в журнале.

Кафедра предоставляет студенту право на переаттестацию по дисциплине «Физическая культура и спорт» и "Элективный курс по ФКиС» за предыдущие семестры (при восстановлении, выходе из академического отпуска, переводе из другого образовательного учреждения и др.) в случае получения им ранее по итогам промежуточной аттестации положительной оценки «Зачтено» и посещении 4 практических занятий, выполнением контрольных нормативов кафедры. (Под **переаттестацией** понимается дополнительная процедура оценки качества и результатов освоения студентами дисциплин, то есть ликвидация академической задолженности).

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Модуль 1. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 7/12
		Итого за модуль	36/60
17	2. Модуль 2. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	20/33 3/5 1/2
		Итого за модуль	24/40
		ИТОГО за семестр	**60/100**
2 семестр			
9	3. Модуль 3. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 7/12
		Итого за модуль	36/60
17	4. Модуль 4. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	20/33 3/5 1/2
		Итого за модуль	24/40
		ИТОГО за семестр	**60/100**
3 семестр			

9	5. Модуль 5. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 7/12
		Итого за модуль	36/60
17	6. Модуль 6. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	20/33 3/5 1/2
		Итого за модуль	24/40
		ИТОГО за семестр	**60/100**
4 семестр			
9	7. Модуль 7. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	26/43 3/5 7/12
		Итого за модуль	36/60
17	8. Модуль 8. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	20/33 3/5 1/2
		Итого за модуль	24/40
		ИТОГО за семестр	**60/100**
5 семестр			
9	9. Модуль 9. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов	26/43 3/5 7/12

		Участие в дополнительных мероприятиях	
		Итого за модуль	36/60
17	10. Модуль 10. Практические занятия по программам "ОФП", "СМГ", "Виды спорта", "Плавание", "АФК".	Посещение практических занятий-семинаров. Выполнение Контрольных нормативов Участие в дополнительных мероприятиях	20/33 3/5 1/2
		Итого за модуль	24/40
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Контрольные нормативы кафедры
- Тесты специализации «ОФП»
- Тесты специализации «СМГ»

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
виды физических упражнений	Назовите 3 из 5 основных видов физической культуры
роль и значение физической культуры в жизни человека и общества	Что является основным средством физической культуры и спорта
научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Основные правила и принципы закаливания (7 принципов).

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки	Тест на скоростно-силовую подготовленность: Бег 60м (сек)
использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Гибкость (см.)

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Тест на силовую подготовленность. Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз за 1 минуту)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Практические занятия-семинары	Средство проверки освоения уровней «знать», компетенций ФГОС	Балльно-рейтинговая система (БРС)
Контрольные нормативы	Средство проверки освоения уровня «уметь» компетенций ФГОС	Контрольные нормативы кафедры Тесты специализации «ОФП» Тесты специализации «СМГ»
Дополнительные мероприятия	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Контрольные нормативы кафедры Тесты специализации «ОФП» Тесты специализации «СМГ»

Контрольные нормативы кафедры

	Характеристика по направленности тестов	Оценка в баллах Девушки					Оценка в баллах Юноши				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
1	Тест на скоростно-силовую подготовленность: Бег 60м (сек)	9.6	10.5	10.9	11.2	11.5	7.9	8.6	9.0	9.4	9.8
2	Тест на силовую подготовленность. Поднимание (сед) и опускание туловища из положения лежа ноги закреплены, руки за головой (кол-во раз за 1 минуту)	43	35	32	28	25					
	Подтягивание на перекладине (кол-во раз)						15	12	10	7	5
3	Тест на общую выносливость: Бег 2000м (мин, сек)	10.50	12.30	13.10	13.50	14.30					
	Бег 3000м (мин, сек)						12,0	13.40	14.30	15.00	15.30
4	Гибкость (см.)	16	11	8	6	4	13	8	6	4	2
5	Плавание, дистанция 50м (Сдается 1 раз на 1-2 курсах)	Без учета времени (в общую сумму баллов не включается)					Без учета времени (в общую сумму баллов не включается)				

Тесты специализации «ОФП»

Оценка в баллах	Прыжок в длину с места	Отжимания	Приседания
Юноши			
1	190	15	44
2	200	22	48
3	210	28	52
4	225	32	56
5	240	44	60
Девушки			
1	150	6	40
2	160	8	44
3	170	10	48
4	180	12	52
5	190	17	55

Тесты специализации СМГ

№ п/п	Содержание	Форма оценки
1	Сгибание и выпрямление рук в упоре лежа – отжимания (для женщин руки на опоре высотой до 50 см) (количество раз)	зачтено
2	Приседания (количество раз) за 30 сек.	зачтено
3	Бег мужчины, женщины – 1 км, (без учета времени). Или плавание 200м любым способом.* (без учета времени)	зачтено
4	Наклон вперед из положения стоя**	баллы
5	Плавание 50 м***	зачтено

*тест плавание 200 м любым способом проводится у студентов специальной медицинской группы вместо бега на 1000 м, занимающихся оздоровительным плаванием.
Методика измерения гибкости (наклон вперед из положения стоя)

**Наклон вперед из положения, стоя на полу, ноги вместе, в коленных суставах прямые. Плавное опускание туловища, фиксация конечного положения в течении 1 секунды. Оценка гибкости проводится по 6 позициям:

1. Касание пола ладонями рук -5 баллов;
2. Касание пола проксимальными фалангами пальцев (кулаками) -4 балла;
3. Касание пола головками проксимальными фаланг пальцев – 3 балла;
4. Касание пола головками дистальных фаланг пальцев – 2 балла;
5. Касание «свода» стопы головками дистальных фаланг пальцев – 1 балл;
6. Остальные случаи – 0 баллов.

***Тест по плаванию 50 м проводиться однократно для всех студентов специальной медицинской группы, при отсутствии противопоказаний для занятий в бассейне, с целью выявления студентов не умеющих плавать.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина в первом семестре делится на 2 модуля; во втором семестре делится на 2 модуля; в третьем семестре делится на 2 модуля; в четвертом семестре делится на 2 модуля; в пятом семестре делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины. Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются практические занятия, контрольные нормативы, дополнительные мероприятия.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации в первом семестре является зачет, во втором семестре является зачет, в третьем семестре является зачет, в четвертом семестре является зачет, в пятом семестре является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предиктивные модели и прикладная аналитика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

Математическая статистика для анализа данных.

Теория вероятности и математическая статистика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

Междисциплинарный курсовой проект.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4	4
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	61.75	61.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы прогнозирования и предиктивной аналитики	18	18	-	40	ПК-10	9	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
2	Методы прикладного анализа	16	16	-	36	ПК-10	17	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**34**		**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы прогнозирования и предиктивной аналитики	
	Лекции	18
1.1	Понятие прогноза. Функции прогнозирования. Понятие субъекта и объекта прогнозирования, прогнозного фона, периода упреждения и прогнозного горизонта. Классификация прогнозов. Принципы и этапы прогнозирования. Методология прогнозирования. Формы конкретизации предвидения. Типология прогнозов. Предвидение и прогнозирование. Взаимосвязь планов и прогнозов. Типология прогнозов. Поисковый и нормативный прогнозы. Целевой, плановый, программный прогнозы. Проектный и организационный прогнозы. Оперативные (текущие), кратко-, средне-, долго- и дальнесрочные (сверхдолгосрочные) прогнозы. Научно-технические прогнозы. Прогнозирование и прогностика. Целевая группировка: целевое (профильное) и вспомогательные (фоновых) направления. Инструментарий прогнозирования. Три взаимодополняющих источника информации о будущем. Логическая система понятий и общая логическая последовательность важнейших операций разработки прогноза	4
1.2	Основные источники информации. Первичная и вторичная информация. Основные требования к информации, факторы ее качества. Понятия «переменная» и «параметр» объекта прогнозирования. Виды переменных. Виды параметров. Международные экономические индикаторы в прогнозах. Методы упрощения глобальной задачи прогнозирования. Априорные и апостериорные оценки прогнозов. Виды верификации результатов прогнозирования. Причины ошибки прогноза.	4
1.3	Метод и прием прогнозирования. Классификация методов прогнозирования по степени формализации (интуитивные/экспертные, формализованные/фактографические, комплексные/комбинированные методы). Классы прогнозных задач/проблем. Критерии выбора методов прогнозирования. Эксперт и экспертная группа. Оценки компетентности эксперта и экспертной группы. Методы индивидуальных экспертных оценок, их достоинства и недостатки, алгоритм реализации. Метод интервью, морфологический анализ и др. Методы коллективных экспертных оценок, их достоинства и недостатки, алгоритм реализации. Метод комиссий/«круглого стола», «мозгового штурма», Дельфи. Определение коллективного мнения. Оценка согласованности мнений экспертов. Фактографические методы. Комбинированные и логические методы. Исторические аналогии. Построение прогнозного сценария. Алгоритм метода.	4
1.4	Управленческие решения. Системный подход. Общие условия сбалансированности. Моделирование и прогнозирование.	2
1.5	Современные методы моделирования. Регрессионные модели: простые регрессии, панельные регрессии, модели векторных авторегрессий (VAR – vector autoregressive models). Модель оценки рисков Value-at-Risk. Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE – dynamic stochastic general equilibrium models). Трёхконтурная модель	2

	оценки конкурентоспособности на основе матрицы ключевых компетенций (МКК модель).	
1.6	Прогнозирование с использованием временных рядов	2
	Семинары	18
С1.1	Методология прогнозирования. Формы конкретизации предвидения.	4
С1.2	Методы социально-экономического прогнозирования. Классификация и примеры применения во власти и бизнесе	5
С1.3	Технологии прогнозных разработок поддержки бизнес-процессов и программирование будущего. Поисковый и нормативный прогнозы	5
С1.4	Прогнозирование кризиса и антикризисные мероприятия.	4
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	27.5
2	Методы прикладного анализа	
	Лекции	16
2.1	Описательные статистики. Гистограммы. Ящики с усами. Ядерные оценки плотности. Квантили, квартили, гистограммы	2
2.2	Иерархический кластерный анализ	2
2.3	Метод k-средних. Проверка статистических гипотез.	2
2.4	A/B тестирование. Тест для пропорций	2
2.5	Прогнозирование на основе регрессионной модели с сезонными индикаторами. Случайный лес. Беггинг, бустинг, ассамблирование моделей	4
2.6	Визуализация данных	4
	Семинары	16
С2.1	Описательные статистики	2
С2.2	Иерархический кластерный анализ	2
С2.3	Классические метода прикладного анализа	4
С2.4	Прогнозирование данных	4
С2.5	Визуализация данных	4
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	2
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	28.25

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Охотский Е. В. - ТЕОРИЯ И МЕХАНИЗМЫ СОВРЕМЕННОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1 3-е изд., пер. и доп. Учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры - М.: Издательство Юрайт - 2019 - 367с. - ISBN: 978-5-534-03503-2 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: https://urait.ru/book/teoriya-i-mehanizmy-sovremennogo-gosudarstvennogo-upravleniya-v-2-ch-chast-1-434313
2. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 260 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/1005927

Дополнительные материалы

1. Куда идет мир: политическая экономия будущего: Монография / Г.В. Колодко; Пер. с польск. Ю. Чайникова. - М.: Магистр, 2018. - 528 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/910416
2. Просчитать будущее: Кто кликнет, купит, соврет или умрет / Сигель Э. - М.:Альпина Пабл., 2016. - 374 с.: ISBN 978-5-9614-4541-1 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/917151
3. https://www.hse.ru/edu/courses/339578846 - курс по прогнозированию
4. https://compscicenter.ru/courses/data-mining-python/2018-spring/classes/ - анализ данных на Python в примерах и задачах
5. https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/1b63a26342e045f38ff0cad0cff5d3c9 - Материалы по курсу

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Python, R, Julia и сопутствующие библиотеки

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://otus.ru/lessons/ml-bigdata/
– https://azure.microsoft.com/
– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий

– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту
– https://github.com/rhiever/Data-Analysis-and-Machine-Learning-Projects?roistat_visit=4348971

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Предиктивные модели и прикладная аналитика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Основы прогнозирования и прогнозной аналитики	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Методы прикладного анализа	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Использование взаимокорелляционной функции вектор-контуров для сопоставления объектов на изображении.
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Морфологический скелет бинарного изображения
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Гистограмма направленных градиентов (HOG).
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Постановка задачи классификации.
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Локализация объектов на изображении с помощью гистограммы направленных градиентов.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Несколько основных процедур для выбора, сортировки, добавления и агрегирования данных в DataFrames.

использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Изучите часть функций построения графиков в Pandas, чтобы увидеть тенденции в данных.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Сгенерируйте числа для безопасных квадратов в сетке Сапера.
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Прогнозирования продажи феерверков на новый год 2023
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Произвести предобработку данных предиктивного анализа политической ситуации в Гане
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Применение случайного леса для задач прогнозирования
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Фильтрация и агрегация в Pandas

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых вопросов и заданий рубежных контролей

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1
1. Понятие прогноза.
2. Основные источники информации.

Билет № 2
1. Целевая группировка: целевое (профильное) и вспомогательные (фоновых) направления. Инструментарий прогнозирования.
2. Международные экономические индикаторы в прогнозах

Билет № 3
1. Метод интервью.
2. Причины ошибки прогноза.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1
1. Описательные статистики.
2. Бэггинг

Билет № 2
1. Иерархический кластерный анализ
2. Случайный лес

Билет № 3
1. Ассамблирование моделей
2. Визуализация данных.

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие прогноза.
2. Функции прогнозирования.
3. Понятие субъекта и объекта прогнозирования, прогнозного фона, периода упреждения и прогнозного горизонта.
4. Классификация прогнозов.
5. Принципы и этапы прогнозирования.
6. Методология прогнозирования.
7. Формы конкретизации предвидения.
8. Типология прогнозов.
9. Предвидение и прогнозирование.
10. Взаимосвязь планов и прогнозов.
11. Типология прогнозов.
12. Поисковый и нормативный прогнозы.

13. Целевой, плановый, программный прогнозы.
14. Проектный и организационный прогнозы.
15. Оперативные (текущие), кратко-, средне-, долго- и дальнесрочные (сверхдолгосрочные) прогнозы.
16. Научно-технические прогнозы.
17. Прогнозирование и прогностика.
18. Целевая группировка: целевое (профильное) и вспомогательные (фоновых) направления.
19. Инструментарий прогнозирования.
20. Три взаимодополняющих источника информации о будущем.
21. Логическая система понятий и общая логическая последовательность важнейших операций разработки прогноза
22. Основные источники информации.
23. Первичная и вторичная информация.
24. Основные требования к информации, факторы ее качества.
25. Понятия «переменная» и «параметр» объекта прогнозирования.
26. Виды переменных.
27. Виды параметров.
28. Международные экономические индикаторы в прогнозах.
29. Методы упрощения глобальной задачи прогнозирования. Априорные и апостериорные оценки прогнозов.
30. Виды верификации результатов прогнозирования. Причины ошибки прогноза.
31. Метод и прием прогнозирования. Классификация методов прогнозирования по степени формализации (интуитивные/экспертные, формализованные/фактографические, комплексные/комбинированные методы). Классы прогнозных задач/проблем.
32. Критерии выбора методов прогнозирования. Эксперт и экспертная группа. Оценки компетентности эксперта и экспертной группы.
33. Методы индивидуальных экспертных оценок, их достоинства и недостатки, алгоритм реализации. Метод интервью, морфологический анализ и др. Методы коллективных экспертных оценок, их достоинства и недостатки, алгоритм реализации. Метод комиссий/«круглого стола», «мозгового штурма», Дельфи. Определение коллективного мнения.
34. Оценка согласованности мнений экспертов. Фактографические методы.
35. Комбинированные и логические методы. Исторические аналогии. Построение прогнозного сценария. Алгоритм метода.
36. Управленческие решения. Системный подход. Общие условия сбалансированности. Моделирование и прогнозирование.
37. Современные методы моделирования.
38. Регрессионные модели: простые регрессии, панельные регрессии, модели векторных авторегрессий (VAR – vector autoregressive models).
39. Модель оценки рисков Value-at-Risk.
40. Динамические стохастические модели общего равновесия (DSGE – dynamic stochastic general equilibrium models). Трёхконтурная модель оценки конкурентоспособности на основе матрицы ключевых компетенций (МКК модель).
41. Описательные статистики. Гистограммы. Ящики с усами. Ядерные оценки плотности. Квантили, квартили, гистограммы
42. Иерархический кластерный анализ
43. Метод k-средних. Проверка статистических гипотез.
44. A/B тестирование. Тест для пропорций
45. Прогнозирование на основе регрессионной модели с сезонными индикаторами. Случайный лес. Беггинг, бустинг, ассамблирование моделей
46. Визуализация данных

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Продуктовая аналитика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

Математическая статистика для анализа данных.

Теория вероятности и математическая статистика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

Междисциплинарный курсовой проект.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4	4
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	61.75	61.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы продуктовой аналитики	18	18		40	ПК-10	9	Рубежный контроль	?
								ИТОГО:	**30/50**
2	Проведение экспериментов и тестирование	16	16		36	ПК-10	17	Рубежный контроль	?
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**17**	**17**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы продуктовой аналитики	
	Лекции	18
1.1	Введение в управление продуктом. Введение в понятия "продукт" и "продуктовое управление". Задачи менеджера и руководителя продукта. Место и роль продукта в структуре бизнеса. Физический смысл аналитики	2
1.2	Введение в продуктовую аналитику/различные направления аналитики /отличия от DS. Основные инструменты аналитика. Как работать с командой и подрядчиками. Решение бизнес-задач в команде Презентация результатов команде	4
1.3	Анализ продуктовых метрик и Unit экономика. Основные типы бизнес-метрик. Основные типы бизнес-моделей и моделей монетизации: SAAS, ecommerce и др. Пирамида метрик для разных моделей монетизации. Unit – экономика. Факторный анализ - декомпозиция метрик на составляющие	4
1.4	Организации и проведение исследований. Введение в организацию исследований. Сбор и валидация данных. Анализ конкурентов. Методы анализа продуктов. Анализ рынка методы / подходы	4
1.5	Визуализация данных. Дашборды. Основные инструменты для визуализации данных: PowerBI, Tableau. Сбор требований к дашборду. Основные приемы в построении дашбордов.	4
	Семинары	18
С1.1	Основные инструменты аналитика	2
С1.2	Решение бизнес-задач в команде	4
С1.3	Анализ продуктовых метрик и Unit экономика	4
С1.4	Визуализация данных	8
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	2
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	27.5
2	Проведение экспериментов и тестирование	
	Лекции	16
2.1	A/B и A/B/n- тесты. Дизайн A/B-теста — полный цикл. Валидация продуктовых гипотез. Основные ошибки в A/B-тестировании: проблемы подглядывания, неравномерность выборок, достижение стат.значимости, недостаток данных. Поправки на множественное тестирование. Анализ и интерпретация результатов теста. Бизнес-смысл A/B тестов	8
2.2	Связь бизнес-показателей и DS-метрик. Прогнозирование временных рядов – Prophet. Регрессионный анализ. Задачи классификации. Задача оттока: варианты постановки, возможные способы решения. Задача look-alike	8
	Семинары	16
С2.1	A/B и A/B/n- тестирование	8
С2.2	Прогнозирование методами	8
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Подготовка к семинарам	2
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	27

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Croll, A., & Yoskovitz, B. (2013). Lean Analytics : Use Data to Build a Better Startup Faster. O'Reilly Media.Eric Benjamin Seufert. (2014).
2. Freemium Economics : Leveraging Analytics and User Segmentation to Drive Revenue. Morgan Kaufmann.

Дополнительные материалы

1. Ulwick, A. W. (2005). What Customers Want : Using Outcome-driven Innovation to Create Breakthrough Products and Services. McGraw-Hill Professional.
2. https://otus.ru/lessons/product-analytics/ - программа курса по продуктовой аналитике
3. https://product.hsbi.ru/product-analytics - программа курса по продуктовой аналитике
4. https://compscicenter.ru/courses/data-mining-python/2018-spring/classes/ - материалы курса
5. https://www.hse.ru/edu/courses/375280067 - программа курса по продуктовой аналитике

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Python, Excel, PowerBI, Tableau, Prophet

Информационные справочные системы:

Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

https://otus.ru/lessons/ml-bigdata/
https://azure.microsoft.com/
https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
https://scholar.google.com/ - Академия Google
https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Продуктовая аналитика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов :

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Основы продуктовой аналитики	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Проведение экспериментов и тестирование	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Прогнозирование временных рядов – Prophet. Регрессионный анализ.
уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Основные ошибки в A/B-тестировании: проблемы подглядывания, неравномерность выборок, достижение стат.значимости, недостаток данных.
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Анализ продуктовых метрик и Unit экономика
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Постановка задачи классификации.
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Основные инструменты аналитика.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Несколько основных процедур для выбора, сортировки, добавления и агрегирования данных в DataFrames.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	Изучите часть функций построения графиков в Pandas, чтобы увидеть тенденции в данных.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Сгенерируйте числа для безопасных квадратов в сетке Сапера.

выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Прогнозирования продажи феерверков на новый год 2023
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Произвести предобработку данных для продуктового анализа политической ситуации в Гане
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Прогнозирование временных рядов – Prophet.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Задача оттока: варианты постановки, возможные способы решения.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь», «владеть» компетенций ФГОС 3++	Примеры типовых вопросов и заданий рубежных контролей

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1
1. Физический смысл аналитики
2. Основные типы бизнес-моделей и моделей монетизации

Билет № 2
1. Задачи менеджера и руководителя продукта.
2. Организации и проведение исследований.

Билет № 3
1. Мет Основные типы бизнес-метрик.
2. Основные инструменты для визуализации данных

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1
1. Валидация продуктовых гипотез.
2. Бизнес-смысл A/B тестов

Билет № 2
1. Иерархический кластерный анализ
2. Задачи классификации

Билет № 3
1. Связь бизнес-показателей и DS-метрик.
2. Основные ошибки в A/B-тестировании.

Перечень вопросов к зачету

1. Введение в управление продуктом.
2. Введение в понятия "продукт" и "продуктовое управление".
3. Задачи менеджера и руководителя продукта.
4. Место и роль продукта в структуре бизнеса.
5. Физический смысл аналитики
6. Введение в продуктовую аналитику/различные направления аналитики /отличия от DS.
7. Основные инструменты аналитика.
8. Как работать с командой и подрядчиками.
9. Решение бизнес-задач в команде

10. Презентация результатов команде
11. Анализ продуктовых метрик и Unit экономика.
12. Основные типы бизнес-метрик.
13. Основные типы бизнес-моделей и моделей монетизации: SAAS, ecommerce и др.
14. Пирамида метрик для разных моделей монетизации. Unit – экономика.
15. Факторный анализ - декомпозиция метрик на составляющие
16. Организации и проведение исследований.
17.
18. Введение в организацию исследований.
19. Сбор и валидация данных.
20. Анализ конкурентов.
21. Методы анализа продуктов.
22. Анализ рынка методы / подходы
23. Визуализация данных.
24. Дашборды.
25. Основные инструменты для визуализации данных: PowerBI, Tableau.
26. Сбор требований к дашборду.
27. Основные приемы в построении дашбордов.
28. A/B и A/B/n- тесты.
29. Дизайн A/B-теста — полный цикл.
30. Валидация продуктовых гипотез.
31. Основные ошибки в A/B-тестировании: проблемы подглядывания, неравномерность выборок, достижение стат.значимости, недостаток данных.
32. Поправки на множественное тестирование.
33. Анализ и интерпретация результатов теста.
34. Бизнес-смысл A/B тестов
35. Связь бизнес-показателей и DS-метрик.
36. Прогнозирование временных рядов – Prophet.
37. Регрессионный анализ.
38. Задачи классификации.
39. Задача оттока: варианты постановки, возможные способы решения. Задача look-alike

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обучение с подкреплением»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..17

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ.
- Методы глубокого обучения.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Табличные методы решения	10	10	20	40	ПК-7	9	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
2	Приближенные методы решения	7	7	14	36	ПК-7	17	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Табличные методы решения**	
	Лекции	10
1.1	Введение в обучение с подкреплением	2
1.2	Многорукие бандиты	2
1.3	Конечные марковские процессы принятия решений	2
1.4	Динамическое программирование	2
1.5	Методы Монте-Карло	2
	Семинары	10
С1.1	Планирование и обучение табличными методами	5
С1.2	n-шаговый бутстрэппинг	5
	Лабораторные работы	20
ЛР1.1	Основы работы с библиотеками Gym, Tensorflow и PyTorch	4
ЛР1.2	Марковский процесс принятия решений (MDP)	4
ЛР1.3	Q-обучение.	4
ЛР1.4	Построение нейронных сетей для Q-обучения с помощью PyTourch и Tensorflow	4
ЛР1.5	Поиск по дереву Монте-Карло (MCTS)	4
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	24.5
2	**Приближенные методы решения**	
	Лекции	7
2.1	Предсказание с единой стратегией и аппроксимацией	5
2.2	Методы градиента стратегии	2
	Семинары	7
С2.1	Управление с единой стратегией и аппроксимацией. Следы приемлемости	7
	Лабораторные работы	14
ЛР2.1	Генерация имен рекуррентными нейронными сетями	4
ЛР2.2	Обучение с подкреплением для seq2seq	4
ЛР2.3	Алгоритм Trust Region Policy Optimization (TRPO)	6
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	25.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил. URL: http://se.moevm.info/lib/exe/fetch.php/courses:ml:обучение_с_подкреплением_введение.pdf
2. Бурков А. Инженерия машинного обучения / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 306 с.: ил
3. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил.
4. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.
5. Нейронные сети: история развития теории : учеб. пособие для вузов / общ. ред. Галушкин А. И., Цыпкин Я. З. - Стереотипное изд., перепеч. с изд. 2001 г. - М. : Альянс, 2015. - 839 с. : ил. - Библиогр. в конце ст., с. 826-835. - Общ. ред. Галушкин А. И., Цыпкин Я. З. указаны как авторы на обл. - ISBN 978-5-91872-067-7.
6. Сидняев Н. И., Храпов П. В. Нейросети и нейроматематика : учеб. пособие / Сидняев Н. И., Храпов П. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 83 с. : ил. - Библиогр.: с. 82. - ISBN 978-5-7038-4362-8.

Дополнительные материалы

1. https://github.com/yandexdataschool/Practical_RL?roistat_visit=4348971
2. https://books.ifmo.ru/file/pdf/3058.pdf - методические рекомендации по лабораторным работам
3. http://se.moevm.info/doku.php/courses:reinforcement_learning – обучение с подкреплением
4. Крон Джон, Бейлевельд Грант, Аглаэ Бассенс. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. — СПб.: Питер, 2020. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
5. Барский А. Б. Логические нейронные сети : учеб. пособие / Барский А. Б. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 351 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 350-351. - ISBN 978-5-9556-0094-9. - ISBN 978-5-94774-646-4.
6. Ручкин В. Н., Костров Б. В., Свирина А. Г. Системы искусственного интеллекта. Нейросети и нейрокомпьютеры : учебник для вузов / Ручкин В. Н., Костров Б. В., Свирина А. Г. - М. : КУРС, 2018. - 282 с. : рис. - Библиогр.: с. 275-276. - ISBN 978-5-906818-42-3.
7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с. - ISBN 5-8459-0890-6
8. Tieleman, Tijmen, and Geoffrey Hinton. "Lecture 6.5-rmsprop: Divide the gradient by a running average of its recent magnitude."COURSERA: Neural Networks for Machine Learning 4 (2012): 2.
9. LeCun, Yann A., et al. "Efficient backprop."Neural networks: Tricks of the trade. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 9-48.
10. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский . - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 384 с.
11. Круглов Владимир Васильевич, Борисов Вадим Владимирович Искусственные нейронные сети. Теория и практика. — 1-е. — М.: Горячая линия - Телеком, 2001. — С. 382. — ISBN 5-93517-031-O
12. Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика = Neural Computing. Theory and Practice. — М.: Мир, 1992. — 240 с. — ISBN 5-03-002115-9
13. Л.Н. Ясницкий Введение в искусственный интеллект. — 1-е. — Издательский центр "Академия", 2005. — С. 176. — ISBN 5-7695-1958-4
14. Станислав Осовский Нейронные сети для обработки информации = Sieci neuronowe do przetwarzania informacji (польск.) / Перевод И. Д. Рудинского. — М.: Финансы и статистика, 2004. — С. 344. — 3000 экз. — ISBN 5-279-02567-4

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Python, Julia

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Обучение с подкреплением»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Табличные методы решения	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Приближенные методы решения	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Г радиентные алг оритмы бандита
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Стратегия выбора ставки в программе Watson
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Оценивание ценности действий методом Монте-Карло Выборка по значимости с учетом обесценивания
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Sarsa: TD-управление с единой стратегией Обучение с разделенной стратегией без выборки по значимости: n-шаговый алгоритм обновления по дереву
методологию проведения массово параллельных	Алгоритм TD наименьших квадратов

вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	
принципы работы распределенных кластерных систем	Среднее вознаграждение: новая постановка непрерывных задач

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Полуградиентные методы
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Как решать задачу бинарной классификации с помощью градиентного бустинга (что нужно поменять по сравнению с регрессией)?
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Покажите, что если предварительно центрировать выборку, параметр сдвига w_0 получится равным нулю.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Представьте теперь, что вы пытаетесь восстановить прямую по известным ее точкам на изображении. Здесь вам уже захочется минимизировать не сумму квадратов отклонений по y, а сумму квадратов расстояний от известных точек до прямой. Как в этом случае будут выглядеть формулы для коэффициентов искомой прямой $w_x x + w_y y + w_0 = 0$?
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Получите оценку максимального правдоподобия для вектора средних и для матрицы ковариаций многомерного нормального распределения. Будет ли оценка матрицы ковариаций несмещенной, если считать вектор средних известным точно? А если вектор средних неизвестен и нужно подставлять его оценку? Обоснуйте ответы и покажите, как сделать смещенные оценки (если они есть) несмещенными.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1
1. Управление методом Монте-Карло
2. Элементы обучения с подкреплением

Билет № 2
1. 10-рукий испытательный стенд
2. Унифицированная нотация для эпизодических и непрерывных задач

Билет № 3
1. Управление методом Монте-Карло с разделенной стратегией
2. Преимущества TD-методов предсказания

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1
1. Аппроксимация функции ценности
2. Примеры расходимости в случае с разделенной стратегией

Билет № 2
1. Пересчет обновлений: онлайновый λ-доходный алгоритм
2. Параметризация стратегии для непрерывных действий

Билет № 3
1. Устойчивые методы с разделенной стратегией со следами приемлемости
2. Градиентный спуск по беллмановской ошибке

Перечень вопросов к зачету

1. Алгоритм Монте-Карло
2. Экспоненциальное сглаживание
3. Стохастическая аппроксимация
4. Градиентный спуск по беллмановской ошибке
5. Задача о k-руком бандите
6. Оптимистические начальные значения
7. Выбор действия, дающего вехнюю доверительную границу

8. Градиентные алгоритмы бандита
9. Ассоциативный поиск (контекстуальные бандиты)
10. Интерфейс между агентом и окружающей средой
11. Цели и вознаграждения
12. Унифицированная нотация для эпизодических и непрерывных задач
13. Оптимальные стратегии и оптимальные функции ценности
14. Оптимальность и аппроксимация
15. Предсказание методами Монте-Карло
16. Оценивание ценности действий методом Монте-Карло
17. Предсказание с разделенной стратегией посредством выборки по значимости
18. Инкрементная реализация
19. Управление методом Монте-Карло с разделенной стратегией
20. Предсказание TD-методами
21. Преимущества TD-методов предсказания
22. Игры, послесостояния и другие специальные случаи
23. n-шаговый бутстрэппинг
24. Dyna: объединение планирования, исполнения и обучения
25. Сравнение выборочного и полного обновлений
26. Аппроксимация функции ценности
27. Конструирование признаков для линейных методов
28. Нелинейная аппроксимация функций: искусственные нейронные сети
29. Эпизодическое полуградиентное управление
30. Возражения против постановки с обесцениванием
31. Примеры расходимости в случае с разделенной стратегией
32. Градиентный спуск по беллмановской ошибке
33. Устойчивые методы с разделенной стратегией со следами приемлемости
34. Теорема о градиенте стратегии

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Основы работы с библиотеками Gym, Tensorflow и PyTorch

Цель лабораторной работы: Ознакомиться с основными библиотеками. В процессе лабораторной работы студенты получат знания в использовании библиотек Gym, Tensorflow и PyTorch

Лабораторная работа 1.2. Марковский процесс принятия решений (MDP)

Цель лабораторной работы: Изучить марковский процесс принятия решения.

В работе будет использован внешний модель mdp.py, который следует разместить в папке проекта с данной лабораторной работой. Ссылка для скачивания файла: https://github.com/yandexdataschool/Practical_RL/blob/master/week02_value_based/mdp.py

Лабораторная работа 1.3. Q-обучение.

Цель лабораторной работы: исследовать возможности Q-обучения. Создание виртуального дисплея для рисования игровых изображений. Вычислите оценку вашего агента V (s), используя текущие значения q. V(s) = max_over_action Q(состояние,действие) по возможным действиям.

Лабораторная работа 1.4. Построение нейронных сетей для Q-обучения с помощью PyTourch и Tensorflow

Цель лабораторной работы: научить нейронную сеть Tensorflow выполнять Q-обучение. Провести Q-обучение через градиентный спуск. Проверить качество разработанной модели.

Лабораторная работа 1.5. Поиск по дереву Монте-Карло (MCTS)

Цель лабораторной работы: изучить поиск по дереву Монте-Карло (MCTS). Это эвристический алгоритм поиска, который показывает отличные результаты в таких сложных областях, как го и шахматы. Алгоритм строит дерево поиска, итеративно обходит его и оценивает его узлы с помощью моделирования методом Монте-Карло.

Лабораторная работа 2.1. Генерация имен рекуррентными нейронными сетями

Цель лабораторной работы: разработать алгоритм генерации имен с помощью рекуррентных нейронных сетей. Файл «names» следует скачать по ссылке: https://github.com/sshkhr/Practical_RL/blob/master/week7_%5Brecap%5D_rnn/names.
Сначала нужно собрать «словарь» всех уникальных токенов, то есть уникальных персонажей. Затем закодировать входные данные как последовательность идентификаторов символов. Далее задание выполняется согласно ноутбуку.

Лабораторная работа 2.2. Обучение с подкреплением для seq2seq

Цель лабораторной работы: решить задачу транскрипции слов на иврите на английском языке, также известную как g2p (grapheme2phoneme). Слово (последовательность букв на исходном языке) -> перевод (последовательность букв на языке перевода). В отличие от того, что делают большинство методов глубокого обучения, студентами не только будет обучена модель для максимизации вероятности правильного перевода, но и они используют обучение с подкреплением, чтобы фактически научить модель переводить с минимальным количеством ошибок.

Лабораторная работа 2.3. Алгоритм Trust Region Policy Optimization (TRPO)

Цель лабораторной работы: написать код оптимизации политики одного доверенного региона. Определение функции потерь и ограничения для фактического обучения TRPO, использование линейного поиска, построение вычислительного графа.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологии "мягких вычислений"»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6

3. Объем дисциплины 7

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 8

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ
- Методы глубокого обучения

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Введение в «мягкие» вычисления	10	10	20	40	ПК-7	9	Рубежный контроль	
								ИТОГО:	**30/50**
2	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	7	7	14	36	ПК-7	17	Рубежный контроль	
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Введение в «мягкие» вычисления	
	Лекции	10
1.1	Понятие и особенности мягких вычислений. Нечеткая логика в интеллектуальных системах. Основные понятия нечеткой логики и нечетких систем управления. История, состояние и перспективы развития нечетких систем управления. Методы обработки знаний в интеллектуальных системах.	4
1.2	Нечеткая логика и нечетные множества. Нечёткие отношения. Нечёткие высказывания. Построение функций принадлежности. Нечёткая арифметика. Принцип нечёткого обобщения Заде. Системы нечёткого вывода. Нечёткие деревья решений. Нечёткие нейронные сети	6
	Семинары	10
С1.1	Решение задач применения нечетких систем и алгоритмов	10
	Лабораторные работы	20
ЛР1.1	Проектирование систем нечеткого логического вывода	4
ЛР1.2	Описание и принцип действия нечетких систем управления	4
ЛР1.3	Проектирование передаточных характеристик нечетких систем управления	4
ЛР1.4	Типовая методика проектирования нечетких систем управления	4
ЛР1.5	Построение алгоритма реализации модели эволюции Ч.Дарвина, Ж.Ламарка, Г де Фриза	4
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	24.5
2	Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	
	Лекции	7
2.1	Эволюционные и генетические алгоритмы. Генетические операторы. Теоретико-множественные операции над популяциями и хромосомами. Типовые генетические алгоритмы. Основные гипотезы генетических алгоритмов. Введение в аксиоматическую теорию генетических алгоритмов. Архитектуры и стратегии генетического поиска. Применение генетических алгоритмов для обучения нейронных сетей. Программные средства, реализующие генетические алгоритмы. Методы эволюционного программирования. Генетическое программирование. Теория шим. Генетический коэволюционный алгоритм. Нечеткие генетические алгоритмы	5
2.2	Применение генетических алгоритмов в обучении нейронных сетей. Области применения таких систем	2
	Семинары	7
С2.1	Построение генетических алгоритмов применительно к различным областям	7
	Лабораторные работы	14

ЛР2.1	Решения задач о коммивояжере методами моделирования эволюций	5
ЛР2.2	Построения независимых множеств графов эвристическим алгоритмом	5
ЛР2.3	Генетические алгоритмы разбиения графов	4
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	25.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил.
2. Вирсански Э. Генетические алгоритмы на Python / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 286 с.: ил.
3. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление: учебное издание : пер. с англ. / А. Пегат. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2017.

Дополнительные материалы

1. Фостер Дэвид. Генеративное глубокое обучение. Творческий потенциал нейронных сетей. — СПб.: Питер, 2020. — 336 с.: ил.
2. Остроух А. В. Системы искусственного интеллекта: монография / Остроух А. В., Суркова Н. Е. - Санкт-Петербург: Лань, 2019.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Позиция 1

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека

– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технологии "мягких вычислений"»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 8

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Введение в «мягкие» вычисления	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Эволюционные вычисления и генетические алгоритмы	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Нечеткие нейронные сети на основе самоорганизации. Нейроны типа «адалайн» и инстар и оутстар Гроссберга.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Генетические алгоритмы и традиционные методы оптимизации.
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Представление модуля нечеткого управления в виде стандартной нейронной сети.
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Применение генетических алгоритмов для решения задач оптимизации

методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Нечеткое моделирование с использованием ускорителей машинного обучения
принципы работы распределенных кластерных систем	Сети на основе радиальных базисных структур и вероятностные нейронные сети.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Примеры разработки и анализа нечетких моделей.
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Как решать задачу бинарной классификации с помощью градиентного бустинга (что нужно поменять по сравнению с регрессией)?
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Покажите, что если предварительно центрировать выборку, параметр сдвига w_0 получится равным нулю.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Представьте теперь, что вы пытаетесь восстановить прямую по известным ее точкам на изображении. Здесь вам уже захочется минимизировать не сумму квадратов отклонений по y, а сумму квадратов расстояний от известных точек до прямой. Как в этом случае будут выглядеть формулы для коэффициентов искомой прямой $w_x x + w_y y + w_0 = 0$?
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Получите оценку максимального правдоподобия для вектора средних и для матрицы ковариаций многомерного нормального распределения. Будет ли оценка матрицы ковариаций несмещенной, если считать вектор средних известным точно? А если вектор средних неизвестен и нужно подставлять его оценку? Обоснуйте ответы и покажите, как сделать смещенные оценки (если они есть) несмещенными.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. Интеллектуальный интерфейс.
2. Основные свойства естественного интеллекта.

Билет № 2

1. Классификация уровней понимания.
2. Операции над нечеткими множествами и нечеткие отношения

Билет № 3

1. Нечеткое моделирование
2. Применение нейронных сетей для решения задач аппроксимации функций, классификации и оптимизации

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Аппроксимация функции ценности
2. Примеры расходимости в случае с разделенной стратегией

Билет № 2

1. Блок-схема классического генетического алгоритма. Особенности инициализации.
2. Графическая интерпретация.

Билет № 3

1. Преобразование алгоритма кластеризации с целью реализации в нейросетевом базисе.
2. Логические модели

Перечень вопросов к зачету

Перечень вопросов

1. В чем заключается эволюционный поиск?
2. Поясните смысл понятия "генетические алгоритмы". Приведите основные цели и задачи генетических алгоритмов.

3. Основные понятия и определения генетических алгоритмов. Выделите основные отличительные особенности генетических алгоритмов. Что такое целевая функция в генетических алгоритмах?

4. Перечислите предварительные этапы работы генетических алгоритмов.

5. Каким образом в генетических алгоритмах осуществляется выбор способа представления решения?

6. Как производится разработка операторов случайных изменений в генетических алгоритмах?

7. Какие способы «выживания» решений в генетических алгоритмах вы знаете?

8. Дайте определение понятия принципа и приведите примеры принципов построения генетических алгоритмов.

9. Каким образом определяется эффективность генетического алгоритма?

10. Приведите четыре основных принципа формирования начальной популяции.

11. Дайте определение оператора в алгоритме и генетического оператора. Поясните оператор репродукции. Приведите основные виды операторов репродукции (селекции). Приведите основные стратегии реализации оператора репродукции.

12. Определите понятие «предварительная сходимость алгоритма».

13. Дайте определение оператора в алгоритме и генетического оператора. Поясните реализацию простого оператора кроссинговера. Поясните реализацию двух точечного, циклического, универсального оператора кроссинговера.

14. Дайте определение оператора в алгоритме и генетического оператора. В чем заключается реализация упорядоченного, частично-соответствующего оператора кроссинговера.

15. Поясните основную идею жадного алгоритма. В чем заключается реализация жадного оператора кроссинговера. Приведите пример работы жадного оператора кроссинговера.

16. Опишите основные операторы мутации. Поясните реализацию простого оператора мутации.

17. В чем заключается реализация оператора инверсии? Поясните реализацию оператора транслокации. В чем заключается реализация оператора транспозиции?

18. Приведите пример работы оператора сегрегации. Поясните реализацию оператора удаления. В чем заключается реализация оператора вставки?

19. Поясните принципы работы оператора редукции. В чем заключается оператор рекомбинации?

20. Приведите примеры операций объединения, пересечения и разности хромосом и популяций.

21. Охарактеризуйте простой генетический алгоритм.

22. Поясните смысл понятия "шаблон" в простом генетическом алгоритме.

23. Приведите фундаментальную теорему для простого генетического алгоритма.

24. Приведите фундаментальную теорему для простого генетического алгоритма. Приведите часть фундаментальной теоремы простого генетического алгоритма для ОК.

25. Приведите фундаментальную теорему для простого генетического алгоритма. Приведите часть фундаментальной теоремы простого генетического алгоритма для ОМ.

26. Приведите пример вычисления выживающих шаблонов на основе фундаментальной теоремы простого генетического алгоритма.

27. Приведите пример построения произвольной формальной системы генетических алгоритмов.

28. Поясните основные стратегии взаимодействия методов эволюционного и локального поиска.

29. Какие оптимизационные задачи эффективно решать при помощи генетических алгоритмов?

30. В чем основная идея применения генетического алгоритма для решения задачи разбиения графа на части?

31. В чем основная идея применения генетического алгоритма для решения задачи коммивояжера?

32. Генетические алгоритмы. Определение. Назначение. Сущность естественного отбора в природе.

33. Основные понятия генетических алгоритмов.

34. Блок-схема классического генетического алгоритма. Особенности инициализации.

35. Блок-схема классического генетического алгоритма. Селекция хромосом. Метод рулетки. Пример.

36. Блок-схема классического генетического алгоритма. Применение генетических операторов. Пример.

37. Блок-схема классического генетического алгоритма. Проверка условия остановки ГА.

38. Достоинства генетических алгоритмов.

39. Гибридные СИИ и их виды.

40. Нечеткая логика и нечетные множества.

41. Нечёткие отношения.

42. Нечёткие высказывания.

43. Построение функций принадлежности.

44.Нечёткая арифметика.

45. Принцип нечёткого обобщения Заде.

46. Системы нечёткого вывода.

47.Нечёткие деревья решений.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Проектирование систем нечеткого логического вывода

Цель лабораторной работы: является разработка системы нечеткого логического вывода (например, систему поддержки принятия решений, основанную на нечеткой логике). Необходимо выбрать предметную область и конкретную задачу (например, построения рейтинга студентов на основе данных о посещении ими лекций, изучении книг и сдаче лабораторных работ; задач прогнозирования (погоды, экономических ситуаций и др.)

Лабораторная работа 1.2. Описание и принцип действия нечетких систем управления

Цель лабораторной работы: описать методами теории нечетких множеств и нечеткой логики процесс согласно варианту задания и изучить принцип действия полученной в результате нечеткой системы управления

Лабораторная работа 1.3. Проектирование передаточных характеристик нечетких систем управления

Цель лабораторной работы: спроектировать нечеткую систему управления, имеющую статическую передаточную характеристику заданного вида.

Лабораторная работа 1.4. Типовая методика проектирования нечетких систем управления

Цель лабораторной работы: спроектировать нечеткую систему управления портовым контейнерным краном. Спроектированный fuzzy- контроллер должен обеспечить оптимальное управление процессом перегрузки контейнера с баржи на железнодорожную платформу в соответствии с заданными показателями качества

Лабораторная работа 1.5. Построение алгоритма реализации модели эволюции Ч.Дарвина, Ж.Ламарка, Г де Фриза

Цель лабораторной работы: разработать алгоритм реализации модели эволюции Ч.Дарвина, Ж.Ламарка, Г де Фриза

Лабораторная работа 2.1. Решения задач о коммивояжере методами моделирования эволюций

Цель лабораторной работы: решить задачу о коммивояжере методами моделирования эволюций.

Лабораторная работа 2.2. Построения независимых множеств графов эвристическим алгоритмом

Цель лабораторной работы: построить независимое множество графов эвристическими методами

Лабораторная работа 2.3. Генетические алгоритмы разбиения графов

Цель лабораторной работы: разбить графы с использованием генетических алгоритмов.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Предпринимательство в ИТ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-2 (09.03.01)	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-4 (09.03.01)	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-6 (09.03.01)	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-9 (09.03.01)	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

1	2	3
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)

1	2	3
технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	- управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ
- Языки интернет-программирования.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**59**	**59**
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к лабораторным работам	4	4
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	6	6
Другие виды самостоятельной работы	36.75	36.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Предпринимательская деятельность в сфере информационных технологий. Инфраструктура предпринимательства и ее особенности.	24	0	14	30	УК-2, УК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-11	8	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Маркетинг. Переговоры. Принципы и методы организации деловых коммуникаций	24	0	9	25	УК-2, УК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-11	16	Домашнее задание Рубежный контроль	12/20 18/30
								ИТОГО:	**30/50**
3	Проверка остаточных знаний	3	0	11	4	УК-2, УК-4, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-11	17	Проверка остаточных знаний	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
	ИТОГО за семестр	**51**	**0**	**34**	**59**	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Предпринимательская деятельность в сфере информационных технологий. Инфраструктура предпринимательства и ее особенности**	
	Лекции	24
1.1 - 1.2	Концептуальная модель и процесс ведения бизнеса в ИТ. Методика выполнения бизнес-планирования.	4
1.3	Основные требования к оформлению бизнес-плана	2
1.4	Методы и технологии проведения сделок	2
1.5 – 1.6	Экспертная оценка на предварительной стадии делового цикла предпринимателя.	4
1.7	Понятие потенциала предпринимательской конкурентоспособности	2
1.8 – 1.9	Предпринимательская идея (бизнес-идея): понятие идеи, источники идей, технология накопления идей, изучение и анализ потребностей (потребность – желание – спрос), виды потребностей.	4
1.10	Риски при осуществлении предпринимательской деятельности в IT.	2
1.11	Современные ресурсные стратегии. Операционно-организационный план.	2
1.12	Функции и виды предпринимательского риска.	2
	Лабораторные работы	14
ЛР1.1	Разработка сайта проекта	14
	Самостоятельная работа	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	22
2	**Маркетинг. Переговоры. Принципы и методы организации деловых коммуникаций**	
	Лекции	24
2.1	Реклама и продвижение товаров и услуг в Интернете**.**	2
2.2	Манипуляции в общении и их характеристики	2
2.3	Методы и технологии проведения сделок	2
2.4	PR-технологии в предпринимательстве.	2
2.5	Защитные механизмы в деловых коммуникациях	2
2.6	Электронный брендинг и маркетинг	2
2.7	Способы организации партнерской работы	2
2.8	Публичные выступления в деловом общении	2
2.9	Виды, структура и принципы составления деловых писем	2
2.10	Конкуренция среди предпринимателей	2
2.11	Инновационные формы деловой коммуникации. Понятие «общение», «коммуникация»	2
2.12	Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов с помощью специализированного программного обеспечения	2

	Лабораторные работы	9
ЛР2.1	Расчет NPV и CAPM	9
	Самостоятельная работа	25
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.3	Выполнение домашнего задания	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	11
3	**Проверка остаточных знаний**	
	Лекции	3
3.1	Обзор по пройденному материалу. Проверочная работа	3
	Самостоятельная работа	4
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
СР3.2	Другие виды самостоятельной работы	3.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. А. Томпсон, Д. Стрикленд. Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа – М.: «Вильямс», 2006. — С. 928.

Дополнительные материалы

2. Леонтьев В. Е., Бочаров В. В., Радковская Н. П. Корпоративные финансы: учебник для вузов; С.-Петербург. гос. экономический ун-т. - М.: Юрайт, 2014. - 348 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - Библиогр.: с. 348. - ISBN 978-5-9916-2988-1.

3. Мартынов Л. М. Человеческий фактор в информационно-коммуникационной бизнес-среде [Электрон. ресурс]: учеб. пособие по дисциплине "Основы менеджмента"; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 1 CD-ROM. - ФГУП "Информрегистр" №0321201238.

4. Котов В. И., Ловцюс В. В. Разработка бизнес-плана: учеб. пособие; Санкт-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: ЛинК, 2008. - 133 с. - Библиогр.: с. 127-128. - ISBN 978-5-98595-017-5.

5. Брагин В. В., Корольков В. Ф. Управление организацией. Стратегия развития бизнеса - 3-е изд., доп. и перераб. - Ярославль: Центр качества, 2006. - 447 с. - (Совершенный бизнес). - Библиогр.: с. 463-474. - ISBN 5-98906-001-7.

6. Ивин А.А. Логика и теория аргументации. Элементарный курс: Учеб. пособие - М.: Гардарики, 2007 - 220 с.- Библиогр.: с. 216 - ISBN 978-5-8297-0311-0.

7. Андреева Л. В., Андронова Т. А., Апресова Н. Г. Российское предпринимательское право: учебник, отв. ред. Ершова И. В., Отнюкова Г. Д. - 4-е изд. - М.: Проспект, 2012. - 803 с. - ISBN 978-5-392-03363-8.

9. Долгова И. В. Деловая этика и культура предпринимателя: материалы к учебному курсу; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 110 с.: ил. - Библиогр. в конце брош. - Режим доступа: http://ebooks.bmstu.ru/catalog/261/book1695.html (дата обращения: 20.10.2017). - ISBN 978-5-7038-4702-2.

10. Бояринцев В. И., Лобанов Д. В. Стив Джобс. Повелитель гаджетов или ікона общества потребления - М.: Книжный мир, 2012. - 254 с.: ил. - (Русский взгляд). - ISBN 978-5-8041-0632-5.

11. Евтихов О. В. Психология управления персоналом. Теория и практика / Евтихов О. В. - СПб.: Речь, 2010. - 317 с. - Библиогр.: с. 314-317. - ISBN 978-5-9268-0849-7.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Российский деловой портал информационной поддержки предпринимательства - http://www.allmedia.ru/;
– РБК Daily - https://www.rbc.ru/newspaper/;
– Деловая переписка - http://delo-ved.ru/;

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Предпринимательство в ИТ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-2 (09.03.01) Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач	1	Рубежные контроли Домашнее задание
УК-4 (09.03.01) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	1	Рубежные контроли Домашнее задание
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	1	Рубежные контроли Домашнее задание

1	2	3	4
задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием		
ОПК-9 (09.03.01) Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	1	Рубежные контроли Домашнее задание
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1	Рубежные контроли Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

<table>
<tr><td colspan="2">КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОС</td></tr>
<tr><td colspan="2">Критерии оценивания результатов рубежного контроля РК1 и РК2
Каждый вариант рубежного контроля состоит из двух вопросов, итоговая оценка определяется путем суммирования баллов по шкале:</td></tr>
<tr><td>Критерии начисления баллов</td><td>Оценка</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: написан грамотно, изложены, если необходимо алгоритмы или методы, приведённые ответы подробны, не содержат ошибок, каждый шаг ответа обоснован, имеет чёткие и ясные пояснения.</td><td>От_14_ до_15 баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: написан в целом грамотно, приведённые ответы не совсем подробны, содержат небольшие недочёты, этапы ответа на практические вопросы содержат не все необходимые обоснования, пояснения или описания. Принципиальные ошибки отсутствуют.</td><td>От_11_ до_13_ баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: логически верен, однако ответы неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы ответа на практический вопрос лишён должного обоснования и соответствующих пояснений.</td><td>От_9_ до_10 баллов</td></tr>
<tr><td>Ответы на вопросы отсутствуют или содержат грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о не освоении требуемого материала.</td><td>От_0_ до_8_ баллов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Если суммарная оценка баллов составляет менее 18 баллов, рубежный контроль №1 и №2 считается не сданным</td></tr>
<tr><td colspan="2">Критерии оценивания домашнего задания</td></tr>
<tr><td>Критерии начисления баллов</td><td>Оценка</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: написано грамотно, изложены, если необходимо алгоритмы или методы, приведённые ответы подробны, не содержат ошибок, каждый шаг ответа на задание обоснован, имеет чёткие и ясные пояснения.</td><td>От_17_ до_20_ баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: написано в целом грамотно, приведённые ответы не совсем подробны, содержат небольшие недочёты, этапы ответа на задание содержат не все необходимые обоснования, пояснения или описания. Принципиальные ошибки отсутствуют.</td><td>От_15_16_баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: логически верен, однако ответы неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы выполнения задания лишён должного обоснования и соответствующих пояснений.</td><td>От_12_ до_14_ баллов</td></tr>
<tr><td>Ответы на задание отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о не освоении требуемого</td><td>От_0_ до_11_ баллов</td></tr>
</table>

материала.	
Если оценка баллов составляет менее 12 баллов, домашнее задание считается не выполненным	

Критерии оценивания проверки остаточных знаний

Задание состоит из двух теоретических вопросов, каждый вопрос оценивается по шкале:

От _9_ до _10_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

8_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; но знания не содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _6_ до _7_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает знания изученного учебного материала; однако знания предмета неполные, теоретические задания не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _0_ до _5_ баллов: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. Домашнее задание и лабораторные работы не выполнены и не защищены.

Итоговая оценка формируется путем суммирования набранных баллов. Если суммарная оценка составила *10 баллов* и менее, то контроль считается не сданным.

Критерии оценивания на зачете
(проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности и при переводе для устранения разницы в учебных планах)

Задание состоит из двух теоретических вопросов, каждый вопрос оценивается по шкале:

От _85_ до _100_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

от_71_до_84_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; но знания не содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _60_ до _70_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает знания изученного учебного материала; однако знания предмета неполные, теоретические задания не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены

должных обоснований и пояснений. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _0_ до _59_ баллов или «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. Домашнее задание и лабораторные работы не выполнены и не защищены.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
8	Предпринимательская деятельность в сфере информационных технологий. Инфраструктура предпринимательства и ее особенности.	Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**18/30**
16	Маркетинг. Переговоры. Принципы и методы организации деловых коммуникаций	Домашнее задание	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
17	Проверка остаточных знаний	Домашнее задание	21/35
		Рубежный контроль	
		ИТОГО	**12/20**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий для выполнения рубежных контролей;
- комплект домашнего задания;
- перечень вопросов для проверки остаточных знаний;
- перечень вопросов для самоподготовки к зачёту для ликвидации академической задолженности, перезачёта дисциплины;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач	В чем состоят особенности осуществления «электронной коммерции»? Каковы перспективы ее дальнейшего развития в России?
основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач	Чему равно приблизительное значение внутренней ставки доходности проекта, если сумма первоначальной инвестиции равна 92 000 у.е., и предполагается получать чистые денежные потоки в сумме 26 200 у.е. в конце каждого из последующих пяти лет?
действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Основные требования, выявления потенциальных рынков.
принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках	Дистанционное общение с использованием современных технических средств.
правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	Манипуляции в общении и их характеристики.
экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Способы привлечения инвестиций.
подходы к использованию программных средств для решения практических задач	Реклама и продвижение товаров и услуг в Интернете.

основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов с помощью специализированного программного обеспечения.
как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов с помощью специализированного программного обеспечения.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения	Проработать примеры переговоров в рамках согласования договора на поставку оборудования.
анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов	Проработать примеры переговоров в рамках согласования бухгалтерских услуг.
использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Проработать примеры переговоров в рамках согласования аудиторских услуг.
использовать экономические знания для решения профессиональных задач	Проработать примеры переговоров в рамках согласования договора с Заказчиком услуг компании.
применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	Презентация бизнес-модели. Практика, применение навыков убеждения в переговорах. Составление бизнес-плана.
разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Построить бизнес модель по Остервальдеру для платной библиотеки.
осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	Разработка сайта на платформе Wix. Настройка контекстной рекламы. Настройка CRM системы.
управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Построить бизнес модель по Остервальдеру для антикафе.
решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	Маркетинговое исследование, бизнес-кейс, создание сайта по бизнесу, расчет NPV, расчет CAPM, создание бизнес-модели.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций СУОС	Комплекты билетов рубежных контролей
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект домашнего задания
Проверка остаточных знаний	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов для проверки остаточных знания
Зачет	Средство проверки освоения уровня «ь» компетенций СУОС	Перечень вопросов для самоподготовки к зачёту для ликвидации академической задолженности, перезачёта дисциплины

Перечень лабораторных работ
по дисциплине «Предпринимательство в ИТ»

Модуль №1. Предпринимательская деятельность в сфере информационных технологий

Лабораторная работа № 1. Разработка сайта проекта
Цель работы. Обретение навыков создания и разработки сайта для бизнеса. Маркетинговое исследование, бизнес-кейс, создание сайта по бизнесу, расчет NPV, расчет CAPM, создание бизнес-модели.

Модуль №2. Инфраструктура предпринимательства и ее особенности. Маркетинг. Переговоры

Лабораторная работа № 2. Расчет NPV и CAPM
Цель работы. Практические навыки подсчета прибыльности проекта, а также его характеристик. Разработка сайта на платформе Wix. Настройка контекстной рекламы. Настройка CRM системы.

Модуль №3. Основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций

Лабораторная работа № 3. Построение бизнес-модели по Остервальдеру
Цель работы. Изучение работы модели на практике для различных проектов, понимание разложения проекты на составные части. Презентация бизнес-модели. Практика, применение навыков убеждения в переговорах. Составление бизнес-плана.

Комплекты домашнего задания №2
по дисциплине «Предпринимательство в IT»

Вариант1.
Задание: Проработать примеры переговоров в рамках согласования бухгалтерских услуг.

Вариант2.
Задание: Проработать примеры переговоров в рамках согласования аудиторских услуг.

Вариант3.
Задание: Проработать примеры переговоров в рамках согласования договора на поставку оборудования.

Вариант4.
Задание: Проработать примеры переговоров в рамках согласования договора на выполнение субподрядных работ.

Вариант5.
Задание: Проработать примеры переговоров в рамках согласования договора с Заказчиком услуг компании.

Комплекты заданий для рубежных контролей
по дисциплине «Предпринимательство в IT»

Модуль 1 «Предпринимательская деятельность в сфере информационных технологий. Инфраструктура предпринимательства и ее особенности»

Вариант 1
Задание 1. Понятие концепции бизнеса.
Задание 2. Смысл предпринимательства как профессии.

Вариант 2
Задание 1. Риски при осуществлении предпринимательской деятельности в IT.
Задание 2. Подсчет NVP, CAMP.

Вариант 3
Задание 1. Бухгалтерский баланс.
Задание 2. Управленческая отчетность, стандарты отчетности. Бухгалтерия.

Вариант 4
Задание 1. Современные ресурсные стратегии. Операционно-организационный план.
Задание 2. Общая характеристика ИТ-бизнеса.

Вариант 5
Задание 1. Функции и виды предпринимательского риска.
Задание 2. Инфраструктура предпринимательства и ее основные элементы.

Модуль 2 «Маркетинг. Переговоры. Принципы и методы организации деловых коммуникаций»

Вариант 1
Задание 1. Основные формы присутствия компаний в Интернете.
Задание 2. Электронный брендинг и маркетинг.

Вариант 2
Задание 1. Электронные торги, государственные закупки.

Задание 2. Государственные услуги для IT бизнеса.

Вариант 3

Задание 1. Мобильный IT бизнес.
Задание 2. Бизнес в социальных сетях.

Вариант 4

Задание 1. Информационная безопасность IT бизнеса.
Задание 2. IT бизнес за рубежом.

Вариант 5

Задание 1. Реклама и продвижение товаров и услуг в Интернете.
Задание 2. Разработка бизнес-планов инвестиционных проектов с помощью специализированного программного обеспечения.

Вариант 6

Задание 1. Понятие «общение», «коммуникация».
Задание 2. Виды деловых бесед.

Вариант 7

Задание 1. Защитные механизмы в деловых коммуникациях.
Задание 2. Конкуренция среди предпринимателей.

Вариант 8

Задание 1. Способы организации партнерской работы.
Задание 2. Деловые совещания и собрания.

Вариант 9

Задание 1. Публичные выступления в деловом общении.
Задание 2. Инновационные формы деловой коммуникации.

Вариант 10

Задание 1. Формы письменных деловых коммуникаций.
Задание 2. Виды, структура и принципы составления деловых писем.

Перечень вопросов для проверки остаточных знаний и самоподготовки к зачёту для ликвидации академической задолженности или перезачета дисциплины

1. Соотношение «бизнеса» и «предпринимательской деятельности».
2. Предпринимательская деятельность: определение и ключевые характеристики.
3. Технология организации предпринимательской деятельности: понятие и признаки.
4. Характеристика этапов подготовительной стадии.
5. Предпринимательские расчеты.
6. Предпринимательская идея (бизнес-идея): понятие идеи, источники идей, технология накопления идей, изучение и анализ потребностей (потребность - желание - спрос), виды потребностей.
7. Методы и технологии проведения сделок.
8. Развитие форм предпринимательства в России в зависимости от экономического уклада.
9. Технология предпринимательского бизнеса.
10. Экспертная оценка на предварительной стадии делового цикла предпринимателя.
11. Понятие потенциала предпринимательской конкурентоспособности.
12. Лицензирование предпринимательской деятельности.
13. PR-технологии в предпринимательстве.
14. Манипуляции в общении и их характеристики.
15. Дистанционное общение с использованием современных технических средств.
16. Каковы способы решения конфликтных ситуаций?
17. Каковы функции невербальной коммуникации?
18. Охарактеризовать приемы саморегуляции человека.
19. Понятие и виды коммерческих сделок в РФ.
20. Что такое интеллектуальная собственность?
21. Способы привлечения инвестиций.
22. Кто такой «бизнес-ангел»?
23. В чем состоят особенности осуществления «электронной коммерции»? Каковы перспективы ее дальнейшего развития в России?
24. Что такое предпринимательский успех? В каких случаях он достигается?
25. Обоснуйте необходимость соблюдения предпринимателями этики деловых отношений.
26. Особенности инфраструктурных связей в предпринимательстве в информационной сфере.
27. Франчайзинг: понятие, субъекты, история, классификация, характеристика видов, преимущества и недостатки для субъектов и потребителей.
28. Каковы защитные механизмы в деловой коммуникации?
29. Что является причинами плохих коммуникаций?
30. Каковы техники и метод аргументации.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Управление ИТ-проектами»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-6 (09.03.01)	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ;
- Базы данных.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе:
1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**85**	**85**
Лекции (Л)	51	51
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**59**	**59**
Проработка учебного материала лекций	6.25	6.25
Подготовка к лабораторным работам	6	6
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	6	6
Другие виды самостоятельной работы	34.75	34.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Основы управления проектами	24	0	24	30	ОПК-6, ОПК-11	8	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	**18/30**
2	Процессы и функции управления проектом	24	0	10	25	ОПК-6, ОПК-11	16	Домашнее задание Рубежный контроль	12/20 18/30
								ИТОГО:	**30/50**
3	Проверка остаточных знаний	3	0	0	4	ОПК-6, ОПК-11	17	Проверка остаточных знаний	12/20
								ИТОГО:	**12/20**
	ИТОГО за семестр	**51**	**0**	**34**	**59**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Основы управления проектом**	
	Лекции	24
1.1	Теоретические и методологические аспекты управления проектами	2
1.2	Особенности управления ИТ- проектами	2
1.3	Основные группы процессов и области управления проектом	2
1.4	Управление содержанием и сроками проекта	2
1.5	Управление человеческими ресурсами и коммуникациями	2
1.6	Управление рисками проекта	2
1.7 – 1.8	Управление стоимостью проекта	4
1.9 – 1.10	Управление программами и портфелями проектов	4
1.11 – 1.12	Информационные технологии в управлении проектами	4
	Лабораторные работы	24
ЛР1.1	Финансово-экономический анализ ИТ-проекта	8
ЛР1.2	Исследование ИТ-проекта	8
ЛР1.2	Исследование иерархической структуры работ ИТ-проектов	8
	Самостоятельная работа	30
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	18
2	**Процессы и функции управления проектом**	
	Лекции	24
2.1 – 2.2	Цели управления. Эффективность управления	4
2.3	Системно-ситуационный подход в управлении	2
2.4	Организация как социально- экономическая система	2
2.5 – 2.6	Процесс планирования	4
2.7 – 2.8	Процесс контроля и координирования	4
2.9	Управление социальными процессами в организации	2
2.10	Лидерство и стиль руководства	2
2.11 – 2.12	Система управления производством	4
	Лабораторные работы	10
ЛР2.1	Исследование принципов построения процесса управления проектом	4
ЛР2.2	Принятие управленческих решений в условиях риска	2
ЛР2.3	Основы работы в CRM-системе	4
	Самостоятельная работа	25
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	3

СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Выполнение домашнего задания	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	7
3	**Проверка остаточных знаний**	
	Лекции	3
3.1	Обзор по пройденному материалу. Проверочная работа	3
	Самостоятельная работа	4
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.25
СР3.2	Другие виды самостоятельной работы	3.75

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Грекул, В. И. Проектное управление в сфере информационных технологий / В. И. Грекул, Н. В. Коровкина, Ю. В. Куприянов. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 339 с. — ISBN 978-5-00101-792-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135524

Дополнительные материалы

2. Корячко В.П., Таганов А. И. Процессы и задачи управления проектами информационных систем: учеб. пособие для вузов - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. - 376 с. - (Учеб. пособие для вузов. Специальность). - Библиогр.: с. 375-376. - ISBN 978-5-9912-0360-9.

3. Авдеев В. В. Управление персоналом: технология формирования команды: учеб. пособие - М.: Финансы и статистика, 2002. - 543 с. - ISBN 5-279-02380-9.

4. Новиков Д. А. Управление проектами: организационные механизмы: учеб. пособие; РАН. Ин-т проблем управления им. В. А. Трапезникова. - М.: [ПМСОФТ], 2007. - 139 с. - Библиогр.: с. 132-139. - ISBN 978-5-903-183-01-2.

5. Верзух Э. Управление проектами: ускоренный курс по программе MBA; пер. с англ. Пелявский О. Л. - 2-е изд. - М.: Диалектика, 2015. - 471 с. - Библиогр.: с. 467-469. - ISBN 978-5-8459-2028-7.

6. Филлипс Д. Управление проектами в области информационных технологий; пер. с англ. Алексашин М. - М.: Лори, 2008. - 374 с. + CD-ROM. - ISBN 5-85582-269-2. - ISBN 978-5-85582-269-4.

7. Бисеров Ю. Н., Реут Д. В. Типология ИТ-проектов и комплексная методика их оценки на всех фазах жизненного цикла/ Контроллинг: технологии управления. - 2016. - № 2. - С. 38-47.

8. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами: пер. с англ.; общ. ред. Баженов А. Д.; пер. Мамонтов Е. В. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ДМК : АйТи, 2006. - 463 с.: ил. - Библиогр.: с. 447-456. - ISBN 5-94074-214-9. - ISBN 5-98453-002-3.

9. Анисимов С. Н., Ляхович Д. Г., Федорова Е. Н. Организация и управление деятельностью структур инновационного типа. Технология и инструменты реализации предпринимательских проектов: учеб. пособие для вузов; ред. Омельченко И. Н.; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 169 с.: ил. - (Приоритетный национальный проект "Образование"). - Библиогр.: с. 130-132. - ISBN 978-5-7038-3081-9.

10. Нанасов П. С. Управление проектом: учеб. пособие- М.: Изд-во Ассоциации Строительных Вузов, 2002. - 143 с. - ISBN 5-93093-037-6.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание
- Проверка остаточных знаний

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://docs.microsoft.com/ru-ru/learn/#!lang=1049 - MICROSOFT LEARN
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий

Профессиональные базы данных:

– https://tproger.ru/ - Информационный портал по ИТ-технологиям
– https://3dnews.ru/ - Информационный портал, посвященный цифровым технологиям
– https://www.securitylab.ru/ - портал, посвященный информационной безопасности
– https://losst.ru/ - Информационный портал об ОС Linux
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Управление ИТ-проектами»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

=

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 10

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ОПК-6 (09.03.01) Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	1	Рубежный контроль 1,2 Проверка остаточных знаний. Домашнее задание
ОПК-11 (09.03.01) Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	1	Рубежный контроль 1,2 Проверка остаточных знаний. Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

<table>
<tr><td colspan="2">КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ФОС</td></tr>
<tr><td colspan="2">Критерии оценивания результатов рубежного контроля РК1 и РК2
Каждый вариант рубежного контроля состоит из двух вопросов, итоговая оценка определяется путем суммирования баллов по шкале:</td></tr>
<tr><td>Критерии начисления баллов</td><td>Оценка</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: написан грамотно, изложены, если необходимо алгоритмы или методы, приведённые ответы подробны, не содержат ошибок, каждый шаг ответа обоснован, имеет чёткие и ясные пояснения.</td><td>От_14_ до_15 баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: написан в целом грамотно, приведённые ответы не совсем подробны, содержат небольшие недочёты, этапы ответа на практические вопросы содержат не все необходимые обоснования, пояснения или описания. Принципиальные ошибки отсутствуют.</td><td>От_11_ до_13_ баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок ответа на вопросы: логически верен, однако ответы неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы ответа на практический вопрос лишён должного обоснования и соответствующих пояснений.</td><td>От_9_ до_10 баллов</td></tr>
<tr><td>Ответы на вопросы отсутствуют или содержат грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о не освоении требуемого материала.</td><td>От_0_ до_8_ баллов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Если суммарная оценка баллов составляет менее 18 баллов, рубежный контроль №1 и №2 считается не сданным</td></tr>
<tr><td colspan="2">Критерии оценивания домашнего задания</td></tr>
<tr><td>Критерии начисления баллов</td><td>Оценка</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: написано грамотно, изложены, если необходимо алгоритмы или методы, приведённые ответы подробны, не содержат ошибок, каждый шаг ответа на задание обоснован, имеет чёткие и ясные пояснения.</td><td>От_17_ до_20_ баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: написано в целом грамотно, приведённые ответы не совсем подробны, содержат небольшие недочёты, этапы ответа на задание содержат не все необходимые обоснования, пояснения или описания. Принципиальные ошибки отсутствуют.</td><td>От_15_16_баллов</td></tr>
<tr><td>Порядок выполнения задания: логически верен, однако ответы неполные, не доведены до конца, содержат ошибки, этапы выполнения задания лишён должного обоснования и соответствующих пояснений.</td><td>От_12_ до_14_ баллов</td></tr>
<tr><td>Ответы на задание отсутствует или содержит грубые ошибки, приводящие к неверному результату и свидетельствующие о не освоении требуемого</td><td>От_0_ до_11_ баллов</td></tr>
</table>

материала.	
Если оценка баллов составляет менее 12 баллов, домашнее задание считается не выполненным	

Критерии оценивания проверки остаточных знаний

Задание состоит из двух теоретических вопросов, каждый вопрос оценивается по шкале:

От _9_ до _10_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

8_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; но знания не содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _6_ до _7_ баллов: выставляется при условии, если студент показывает знания изученного учебного материала; однако знания предмета неполные, теоретические задания не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены должных обоснований и пояснений. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _0_ до _5_ баллов: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. Домашнее задание и лабораторные работы не выполнены и не защищены.

Итоговая оценка формируется путем суммирования набранных баллов. Если суммарная оценка составила *10 баллов* и менее, то контроль считается не сданным.

Критерии оценивания на зачете
(проводится при восстановлении для ликвидации академической задолженности и при переводе для устранения разницы в учебных планах)

Задание состоит из двух теоретических вопросов, каждый вопрос оценивается по шкале:

От _85_ до _100_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт. Лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

от_71_до_84_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; но знания не содержат не все необходимые обоснования и пояснения. Принципиальные ошибки отсутствуют. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _60_ до _70_ баллов или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает знания изученного учебного материала; однако знания предмета неполные, теоретические задания не доведены до конца, содержат ошибки, этапы решения лишены

должных обоснований и пояснений. Домашнее задание и лабораторные работы выполнены в полном объеме и сданы отчеты по ним.

От _0_ до _59_ баллов или «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы. Домашнее задание и лабораторные работы не выполнены и не защищены.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
8	1. Основы управления проектами	Рубежный контроль	18 / 30
		ИТОГО	**18/30**
16	2. Процессы и функции управления проектом	Домашнее задание	12/20
		Рубежный контроль	18/30
		ИТОГО	**30/50**
17	3. Проверка остаточных знаний	ИТОГО	12/20
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- Комплект контрольных заданий по вариантам;
- Пример типового домашнего задания;
- Перечень вопросов для проверки остаточных знаний;
- Перечень вопросов к зачету, макет зачетного билета.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	- Структура работ в IT-проектах - Сетевое планирование - Ресурсное планирование
основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	- модели разработки IT-проектов - основы проектного управления - управление процессом разработки
как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	- виды моделей для описания бизнес-процессов - элементы BPMN-моделей - элементы UML-моделей

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	- перечислите и охарактеризуйте разделы бизнес-плана - перечислите и охарактеризуйте основные разделы ТЗ - что включается в раздел ТЗ по определению требований назначения - приведите пример калькуляции на оснащение штата отдела по разработке ПО АСУ
управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	- охарактеризуйте структуру деятельности руководителя при разрешении конфликтной ситуации в разработке - перечислите виды и уровни возможных разногласий в ходе IT-проекта
решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	- расскажите об основные элементах бизнес-процессов в BPMN-нотации - охарактеризуйте основные элементы предметно-ориентированного проектирования

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект контрольных заданий по вариантам
Домашнее задание	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Пример типового домашнего задания
Проверка остаточных знаний	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов для проверки остаточных знания
Зачет	Средство проверки освоения уровня «знать» компетенций ФГОС	Перечень вопросов к зачету, макет зачетного билета

Пример типового домашнего задания
Кафедра «Компьютерные системы и сети»
по дисциплине «Управление ИТ-проектами»

Домашнее задание
Тема: Планирование инновационного процесса.
Цель работы: Получить практические навыки планирования.
Описание: Студентам необходимо построить и описать иерархическую структуру самостоятельно выбранного ИТ-проекта, затем представить в виде диаграммы Ганта небольшой фрагмент плана, где должны быть отражены виды работ по какой-либо одной задаче с учетом сроков и последовательности/параллельности выполнения видов работ. Также необходимо произвести оценку возможных рисков, возникших на диаграмме Ганта из-за критических путей. Каждый вид работ должен быть подробно обоснован и занесен в систему управления проектами Redbooth.

Перечень лабораторных работ
Кафедра «Компьютерные системы и сети»
по дисциплине «Управление ИТ-проектами»

Лабораторная работа № 1.

Тема: Финансово-экономический анализ ИТ-проектов.
(Модуль 1, 4 часа)

Цель работы: Получить навыки экономического анализа инвестиционных проектов.

Описание: Студенты осваивают расчёт основных критериев оценки эффективности инвестиций: чистая приведенная стоимость, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, индексы рентабельности. В частности, анализируют инвестиционные проекты исходя из нормативных значений критериев оценки эффективности инвестиций.

Лабораторная работа № 2.
(Модуль 1, 4 часа)

Тема: Исследование ИТ-проекта.

Цель работы: Получить практические навыки по построению бизнес-модели и SWOT-анализу проекта**.**

Описание: Студенты изучают структуру построения бизнес-модели Остервальдера и понятие SWOT-анализ. После этого, согласно изученной информации описывают самостоятельно выбранное направление ИТ-проекта.

Лабораторная работа № 3.
(Модуль 1, 4 часа)

Тема: Исследование иерархической структуры работ ИТ-проектов**.**

Цель работы: Получить практические навыки построения иерархической структуры работ ИТ-проектов**.**

Описание: Студенты исследуют иерархическую структуру работ ИТ-проекта. В частности, выполняют разбиение укрупненной структуры работ выбранного ИТ-проекта на более мелкие и управляемые элементы. В процессе создания иерархической структуры работ структурируется и определяется содержание всего проекта.

Лабораторная работа № 4.
(Модуль 2, 4 часа)

Тема: Исследование принципов построения процесса управления проектом.

Цель работы: Получить навыки управления проектом на примере среды управления проектами Redbooth.

Описание: Студенты исследуют принципы построения процесса управления: как в жёстко фиксированные и небольшие по времени итерации предоставить пользователю продукт с новыми возможностями, для которых определён наибольший приоритет. В частности, изучают возможности среды управления проектами Redbooth: назначение исполнителей задачи, планирование спринтов, отслеживание выполнения и статусов, визуализация процессов.

Лабораторная работа № 5.
(Модуль 2, 2 часа)

Тема: Принятие управленческих решений в условиях риска.

Цель работы: Получить практические навыки описания процесса принятия решения.

Описание: Студенты изучают процесс принятия решения в выбранном ИТ-проекте, производят для него разработку алгоритма, оценивают возможные риски и неопределённости, систематизируют полученную информацию и делают соответствующий вывод.

Лабораторная работа № 6.

(Модуль 2, 6 часов)

Тема: Основы работы в CRM-системе.

Цель работы: Получить практические навыки работы в CRM-системе.

Описание: Студенты изучают основы работы в CRM-системе. В частности, изучается ведение базы клиентов, управление и анализ продаж на примере современной многофункциональной CRM-системы – amoCRM.

Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам

по дисциплине «Управление IT-проектами»

Модуль 1 «Основы управления проектами»

Вариант 1

Задание 1. Понятие проекта.

Задание 2. Взаимосвязь управления проектами и функционального менеджера.

Вариант 2

Задание 1. Классификация типов проектов.

Задание 2. Модели жизненного цикла проектов продукта.

Вариант 3

Задание 1. Разработка базовых планов управления проектом.

Задание 2. Управление сроками проекта.

Вариант 4

Задание 1. Управление стоимостью проекта.

Задание 2. Применение Интернет / Интернет для управления проектом.

Вариант 5

Задание 1. Инструментарий для проведения мониторинга проекта.

Задание 2. Задачи управления инновациями. Этапы управления инновациями.

Вариант 6

Задание 1. Виды технологических инноваций

Задание 2. Характеристика основных этапов инновационного процесса.

Вариант 7

Задание 1. Схема организации процесса стратегического управления.

Задание 2. Финансово-экономический анализ ИТ-проектов.

Вариант 8

Задание 1. Основы бюджетирования ИТ-проектов.

Задание 2. Анализ исполнения ИТ-проектов.

Вариант 9

Задание 1. Управление интеграцией проекта.

Задание 2. Управление ресурсами IT проекта в кризисной ситуации.

Вариант 10

Задание 1. Финансово-экономический анализ ИТ-проектов.

Задание 2. Международные и отечественные стандарты управления рисками.

Модуль 2 «Процессы и функции управления проектом»

Вариант 1

Задание 1. Процессы и функции управления проектом.

Задание 2. Виды контроля и надзора при реализации проекта.

Вариант 2

Задание 1. Участники проекта, берущие на себя полную ответственность.

Задание 2. Участники проекта, работающие за определенную договорную плату.

Вариант 3

Задание 1. Выбор проектного менеджера.

Задание 2. Календарное планирование проекта.

Вариант 4

Задание 1. Планирование взаимодействия в проекте.

Задание 2. Основные потребители информации в проекте.

Вариант 5

Задание 1. Отчетность о ходе выполнения проект.

Задание 2. Цель управления коммуникациями проекта.

Вариант 6

Задание 1. Процесс принятия решения.

Задание 2. Лидерство и стиль руководства.

Вариант 7

Задание 1. Понятие и роль информации в управлении.

Задание 2. Планирование проекта по разработке информационной системы учета услуг по созданию и развитию сайтов.

Вариант 8

Задание 1. Методологии разработки ПО.

Задание 2. Мотивация членов команды.

Вариант 9

Задание 1. Источники финансирования инновационных проектов.

Задание 2. SWOT-анализ.

Вариант 10

Задание 1. Почему ИТ-проекты так часто терпят неудачу?

Задание 2. Роль и место категорий «тайна» и «конфиденциальность» в управлении организацией. Оценка возможной ответственности управленца при разработке и реализации решения.

Модуль 3 «Проверка остаточных знаний»

Вопросы для подготовки к проверке остаточных знаний и зачету (проводится при переводе для ликвидации разницы в учебных планах и для ликвидации академической задолженности)

по дисциплине «Управление IT-проектами»

1. Взаимосвязь управления проектами и функционального менеджера.
2. Процессы и функции управления проектом.
3. Понятие проекта.
4. Виды контроля и надзора при реализации проекта.
5. Разработка базовых планов управления проектом.

6. Лидерство и стиль руководства.
7. Задачи управления инновациями. Этапы управления инновациями.
8. Основные потребители информации в проекте.
9. Применение Интернет / Интернет для управления проектом.
10. Управление сроками проекта.
11. Управление стоимостью проекта.
12. Календарное планирование проекта.
13. Цель управления коммуникациями проекта.
14. Понятие и роль информации в управлении.
15. Финансово-экономический анализ ИТ-проектов.
16. Планирование проекта по разработке информационной системы учета услуг по созданию и развитию сайтов.
17. Методологии разработки ПО.
18. SWOT-анализ.
19. Анализ исполнения ИТ-проектов.
20. Международные и отечественные стандарты управления рисками.
21. Основы бюджетирования ИТ-проектов.
22. Мотивация членов команды.
23. Почему ИТ-проекты так часто терпят неудачу?
24. Роль и место категорий «тайна» и «конфиденциальность» в управлении организацией. Оценка возможной ответственности управленца при разработке и реализации решения.
25. Планирование взаимодействия в проекте.
26. Источники финансирования инновационных проектов.
27. Управление интеграцией проекта.
28. Схема организации процесса стратегического управления.
29. Понятие и роль информации в управлении.
30. Управление ресурсами IT проекта в кризисной ситуации.
31. Классификация типов проектов.
32. Модели жизненного цикла проектов продукта.
33. Характеристика основных этапов инновационного процесса.
34. Участники проекта, берущие на себя полную ответственность.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля данной учебной дисциплины являются рубежные контроли, а также собеседование (проверка остаточных знаний) в з-ем модуле.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка естественного языка (NLP)»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..19

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ
- Методы глубокого обучения

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Введение в обработку естественного языка	10	10	20	40	ПК-7, ПК-11	9	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
2	Методы обработки естественного языка	7	7	14	36	ПК-7, ПК-11	17	Рубежный контроль	**30/50**
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Введение в обработку естественного языка**	
	Лекции	10
1.1	Сложности компьютерной обработки естественного языка. Лингвистические данные: лексемы и слова. Внедрение машинного обучения.	2
1.2	Инструменты для анализа текста.	2
1.3	Естественные языки и вычисления. Приложения данных, основанные на анализе естественного языка. Язык как данные	2
1.4	Создание собственного корпуса. Управление корпусом данных. Объекты чтения корпусов	2
1.5	Предварительная обработка и преобразование корпуса. Разбивка документов. Трансформация корпуса. Конвейеры векторизации и преобразования	2
	Семинары	10
С1.1	Создание собственного корпуса.	5
С1.2	Предварительная обработка и преобразование корпуса.	5
	Лабораторные работы	20
ЛР1.1	Анализ источников для фактов в Википедии.	4
ЛР1.2	Задача на векторную модель информационного поиска.	4
ЛР1.3	Применение мер средней точности и NDCG для оценки качества ранжированного поиска.	4
ЛР1.4	Применение методов relevance feedback и PageRank	4
ЛР1.5	Использование программного пакета для классификации текстов по тональности.	4
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	24.5
2	**Методы обработки естественного языка**	
	Лекции	7
2.1	Использование различных факторов для улучшения качества информационного поиска. Краулинг. Определение дубликатов. Борьба с поисковым спамом.	3
2.2	Методы классификации и кластеризации текстов. Классификация текстов в реальных системах.	2
2.3	Методы обучения ранжированию. Статистические тематические модели.	2
	Семинары	7
С2.1	Анализ тональности текстов.	3
С2.2	Методы классификации и кластеризации текстов	4
	Лабораторные работы	14
ЛР2.1	Реализация языковой модели информационного поиска.	4
ЛР2.2	Использование дополнительных признаков в системе классификации текстов по тональности.	4

ЛР2.3	Реализация методов автоматического реферирования и применение оценки качества	6
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	25.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Джоши, Пратик. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с. - Парал. тит. англ.
2. Бенгфорт Б., Бирбро Р., Охеда Т. Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. — СПб.: Питер, 2019. — 368 ил. ил.
3. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.
4. Крошемор М., Лекрок Т., Риттер В. Алгоритмы обработки текста: 125 задач с решениями / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 312 с.: ил.

Дополнительные материалы

5. Rao D., McMahan B. Natural language processing with PyTorch: build intelligent language applications using deep learning. – " O'Reilly Media, Inc.", 2019.
6. Thomas A. Natural Language Processing with Spark NLP: Learning to Understand Text at Scale. – O'Reilly Media, 2020.
7. Vajjala S. et al. Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems. – O'Reilly Media, 2020.
8. Крон Джон, Бейлевельд Грант, Аглаэ Бассенс. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. — СПб.: Питер, 2020. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
9. https://github.com/keon/awesome-nlp - учебник по обработке естественного языка
10. Бурков А. Инженерия машинного обучения / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 306 с.: ил.
11. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил.
12. Потапова Р.К. Новые информационные технологии и лингвистика : учеб. пособие длявузов / Потапова Р. К. ; Московский гос. лингвистический унт. 6е изд. М.: URSS : Ленанд, 2016.
13. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Большакова Е.И. и др. – М.: МИЭМ, 2011.
14. Васильев В. Г., Кривенко М. П. Методы автоматизированной обработки текстов. – М.: ИПИ РАН, 2008.
15. Леонтьева Н. Н. Автоматическое понимание текстов: Системы, модели, ресурсы: Учебное пособие – М.: Академия, 2006
16.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– Pytnon, Linux

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Обработка естественного языка (NLP)»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Введение в обработку естественного языка	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Методы обработки естественного языка	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Языковые статистические модели. Задачи, методы, тестирование.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Задачи автоматической обработки текстов, проблемы, основные подходы, данные. понятия языкового знака и языковой системы
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Устойчивые словосочетания и термины. Методы автоматического извлечения устойчивых словосочетаний и терминов из текстов.
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Морфологический анализ текстов, скрытые марковские модели.
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Анализ значений многозначных слов по корпусам текстов.
принципы работы распределенных кластерных систем	Нейронные сети для автоматической обработки текстов. Основные архитектуры.
принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта	Качество методов разрешения лексической неоднозначности.

для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Использование дополнительных признаков в системе классификации текстов по тональности.
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Классификация текстов в реальных системах.
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Применение мер средней точности и NDCG для оценки качества ранжированного поиска
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Создание информационной системы по предложениям статей Википедии.
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Реализация языковой модели информационного поиска.
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1

1. WordNet. Основные принципы организации. Синсеты. Отношения.
2. Сглаживание GoodTuring.

Билет № 2

1. Задачи автоматической обработки текстов, которые могут быть представлены как задачи машинного обучения
2. Основная идея синтаксического анализатора Malt parser

Билет № 3

1. Проект Universal Dependencies. В чем суть, зачем нужен.
2. Представление объектов в виде набора признаков.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1

1. Скрытые марковские модели.
2. Сглаживание GoodTuring. чивые словосочетания. Факторы устойчивости/неустойчивости словосочетаний.

Билет № 2

1. Использование ссылок в информационном поиске.
2. Управление корпусом данных

Билет № 3

1. Нейронные сети для порождения лексического пространства низкой размерности (word embeddings). Подход word2vec, вариант cbow.
2. Трансформация корпуса

Перечень вопросов к зачету

1. Алгоритм сопоставления запроса с документами (Алгоритм Merge).
2. Назовите методы расширения запросов пользователей при информационном поиске.

3. Поисковые сессии в интернет. Как выделять, зачем?
4. Вопросноответные системы: постановка задачи. основные компоненты, особенности тестирования.
5. Особенности использования кликов пользователя в качестве фидбека от пользователя. Каскадная модель при обработке кликов.
6. Обработка фразовых запросов и запросов с указанием близости слов в поисковыхсистемах.
7. Классификация запросов по цели. Зачем она нужна? Особенности обработки разных типов запросов.
8. Алгоритм HITS.
9. Порождение и применение автоматического тезауруса для расширения запросов.
10. Что такое информационнопоисковые тезаурусы? Зачем они нужны? Где применяются сейчас?
11. Что такое кривая полнотаточность?
12. Шкалы оценок. Мера NDCG.
13. Что такое пулинг в информационном поиске? Сложности, связанные с пулингом.
14. Алгоритм Роккио для relevance feedback.
15. Как считается средняя точность (Average precision) поиска?
16. Оценка качества в поисковых машинах.
17. Задачи классификации тестов.
18. Основные методы автоматической классификации текстов.
19. Инженерный метод классификации текстов.
20. Плюсы и минусы инженерных методов классификации.
21. Машинное обучение для задач классификации текстов.
22. Плюсы и минусы методов машинного обучения для тематической классификации (рубрикации) текстов.
23. Метод Байеса для автоматической классификации текстов
24. Метод Роккио для автоматической классификации текстов
25. Особенности применения методов машинного обучения при классификации текстов в зависимости от размера обучающей коллекции.
26. Что такое кластеризация текстов? Чем она отличается от классификации (рубрикации) текстов? Основные подходы к кластеризации текстов.
27. Метод Kmeans для кластеризации текстов.
28. Аггломеративная кластеризация – основной принцип и подвиды.
29. Особенности кластеризации потока новостей в реальном времени.
30. Анализ тональности. Проблемы. Виды задач.
31. Анализ тональности как задача классификации. Методы, признаки, меры качества.
32. Словари в задачах анализа тональности. Автоматический сбор по корпусу. Применение в составе методов машинного обучения
33. Методы тестирования автоматической кластеризации.
34. Метод пирамид для тестирования автоматических аннотаций.
35. Автоматическое аннотирование. Виды автоматических аннотаций.
36. Методы и признаки для отбора предложений в экстрактивном методе автоматического аннотирования.
37. Метод MMR автоматического аннотирования.
38. Метрика Rouge для тестирования автоматических аннотаций.
39. Метод шинглов для определения дубликатов документов.
40. Краулинг в Интернет.
41. Обучение ранжированию. Зачем нужно? Основные подходы.
42. Понятие перестановок в задаче обучения ранжированию.

43. Латентный семантический анализ (LSA). Зачем нужен? Основная идея. Преимущества и недостатки.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Анализ источников для фактов в Википедии.

Цель лабораторной работы: Ознакомление с особенностями работы поисковых систем.

Дан веб-граф, составить матрицу переходов. Коэффициент телепортации = 0.1. Со-ставить матрицу переходов и вычислить pagerank для узлов сети Начальный вектор состояний можно взять с равными вероятностями для каждого состояния.

Лабораторная работа 1.2. Задача на векторную модель информационного поиска.

Цель лабораторной работы: Изучение принципов работы векторной модели.

Даны данные о небольшой текстовой коллекции. Вычислить вес каждого документа, представить запрос как вектор, представить документ как вектор, вычислить сходство за-проса и документа: Tf – число вхождений, Idf – задан. Вектор документа нормализуется, вектор запроса не нормализуется. Показать, какие веса у документов по отношению к запросу, и как упорядочатся документы.

Лабораторная работа 1.3. Применение мер средней точности и NDCG для оценки качества ранжированного поиска.

Цель лабораторной работы: Изучение мер, применяемых для оценки качества ранжирован-ного поиска.

Эксперт нашел 20 релевантных документов. Система нашла 4 документа в следую-щей последовательности релевантных и нерелевантных документов: RNRNNRRNNNN. Какова средняя точность поиска – Average Precision?

Лабораторная работа 1.4. Применение методов relevance feedback и PageRank

Цель лабораторной работы: изучение методов relevance feedback и PageRank.

Дан запрос: «отбор кандидатов». Пользователь отметил релевантными два документа: кандидат отобрать претендент, отбор выбрать претендент.

Объем коллекции – 1 млн. документов.

Даны величины Df: «отбор» – 70000, «кандидат» – 70000, «претендент» – 30000, «отобрать» –50000, «выбрать» – 70000.

Как изменится запрос, если alpha=0.7 (коэффициент учета запроса), beta=0.3 (коэффициент уче-та релевантных документов)?

Запрос представляется как вектор частот. Документ представляется как нормализованный век-тор tf.idf.

Далее задан веб-граф, нужно составить матрицу переходов в алгориме pagerank. Коэффици-ент телепортации = 0.1. Составить матрицу переходов и вычислить pagerank для узлов сети. Начальный вектор состояний можно взять с равными вероятностями для каждого состояния.

Лабораторная работа 1.5. Использование программного пакета для классификации текстов по тональности.

Цель лабораторной работы: Изучение существующих пакетов классификации и кластеризации текстов.

Даны данные для задачи анализа тональности (цитаты из новостных сообщений):

- обучающая коллекция с ответами;
- тестовая коллекция с ответами.

Нужно обучиться на обучающей коллекции, затем провериться на тестовой. Классификация должна быть три класса (позитивный, негативный, нейтральный).

Нужно выбрать метод из пакета (http://scikit-learn.org/stable/) и проверить качество классификации на разных типах векторизации: булевские вектора, частоты, tf.idf. Пакет содержит встроенный механизм векторизации: http://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.feature_extraction.text.CountVectorizer.html. Попробовать методы: наивный Байес, SVM, разные параметры, на ваш выбор. Отчет должен включать результаты по F-мере и выводы.

Лабораторная работа 2.1. Реализация языковой модели информационного поиска.

Цель лабораторной работы: Изучение работы поисковой системы на основе языковой модели информационного поиска.

Реализуйте языковую модель информационного поиска для поиска по предложениям Википедии.

Лабораторная работа 2.2. Использование дополнительных признаков в системе классификации текстов по тональности.

Цель лабораторной работы: Анализ вклада различных признаков в результаты автоматической классификации текстов.

Подключите дополнительную информацию в систему классификации текстов по тональности.

Лабораторная работа 2.3. Реализация методов автоматического реферирования и применение оценки качества

Цель лабораторной работы: Изучение особенностей автоматического аннотирования текстов и оценки их качества

Реализовать простой метод автоматического аннотирования. Для статьи посчитать частотный список лемм, исключить служебные слова. Затем отобрать четыре предложения, в которых сумма частот слов максимальна. Также нужно реализовать другой вариант, делим сумму частот слов в предложении на длину предложения (т.е. усредняем) – выбираем предложе-ние с максимальным значением. Применяем для трех статей не менее страницы (можно взять статью Коммерсанта, РБК). Отчет: должен включать взятые статьи, полученные аннотации. Ваша оценка: хорошо ли получилось.

Вычислите меры качества Rouge для заданных эталонных и автоматических аннотаций.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Распознавание и синтез речи»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 7

3. Объем дисциплины 8

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 9

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 11

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 12

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 13

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 14

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 15

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 16

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	использовании систем искусственного интеллекта	
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого машинного обучения.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**68**	**68**
Лекции (Л)	17	17
Семинары (С)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**76**	**76**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	50	50
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Вероятностный подход к обработке последовательных данных	10	10	20	40	ПК-7, ПК-11	9	Рубежный контроль	
								ИТОГО:	**30/50**
2	Создание систем распознавания речи	7	7	14	36	ПК-7, ПК-11	17	Рубежный контроль	
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Вероятностный подход к обработке последовательных данных	
	Лекции	10
1.1	Введение в речевые технологии и синтез речи. Основные определения. Основные инструменты работы с речью и звуком	2
1.2	Обработка временных рядов с помощью библиотеки Pandas	2
1.3	Извлечение срезов временных рядов данных. Выполнение операций над временными рядами. Извлечение статистик из временных рядов данных.Генерация данных с использованием скрытых марковских моделей. Идентификация буквенных последовательностей с помощью условных случайных полей	3
1.4	Спектральный анализ	3
	Семинары	10
С1.1	Работа с временными рядами	10
	Лабораторные работы	20
ЛР1.1	Обработка временных рядов с помощью библиотеки Pandas, Statsmodels	4
ЛР1.2-ЛР1.4	Выполнение операций над временными рядами	12
ЛР1.5	Анализ биржевого рынка	4
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	24.5
2	Создание систем распознавания речи	
	Лекции	7
2.1	Работа со звуковыми сигналами. Визуализация аудиосигналов	3
2.2	Преобразование аудиосигналов в частотные интервалы. Генерирование аудиосигналов. Синтезирование звуков для генерации музыки	2
2.3	Извлечение речевых признаков. Распознавание произносимых слов	2
	Семинары	7
С2.1	Работа с звуковыми сигналами	7
	Лабораторные работы	14
ЛР2.1-ЛР2.3	Разработка системы распознавания и синтеза речи	14
	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	25.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Джоши, Пратик. Искусственный интеллект с примерами на Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2019. - 448 с. - Парал. тит. англ.
2. Бенгфорт Б., Бирбро Р., Охеда Т. Прикладной анализ текстовых данных на Python. Машинное обучение и создание приложений обработки естественного языка. — СПб.: Питер, 2019. — 368 ил. ил.
3. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с. - Парал. тит. англ.
4. Крошемор М., Лекрок Т., Риттер В. Алгоритмы обработки текста: 125 задач с решениями / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 312 с.: ил.

Дополнительные материалы

5. Rao D., McMahan B. Natural language processing with PyTorch: build intelligent language applications using deep learning. – " O'Reilly Media, Inc.", 2019.
6. Thomas A. Natural Language Processing with Spark NLP: Learning to Understand Text at Scale. – O'Reilly Media, 2020.
7. https://github.com/huawei-university/nlp-course-projects - Разобранные проекты по анализу текстов
8. https://github.com/hse-aml/natural-language-processing?roistat_visit=4348971 - курс по обработке естественного языка на английском языке
9. Vajjala S. et al. Practical natural language processing: a comprehensive guide to building real-world NLP systems. – O'Reilly Media, 2020.
10. Крон Джон, Бейлевельд Грант, Аглаэ Бассенс. Глубокое обучение в картинках. Визуальный гид по искусственному интеллекту. — СПб.: Питер, 2020. — 400 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
11. https://github.com/keon/awesome-nlp - учебник по обработке естественного языка
12. Бурков А. Инженерия машинного обучения / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 306 с.: ил.
13. Саттон Р. С., Барто Э. Дж. Обучение с подкреплением: Введение. 2-е изд. / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 552 с.: ил.
14. Потапова Р.К. Новые информационные технологии и лингвистика : учеб. пособие длявузов / Потапова Р. К. ; Московский гос. лингвистический унт. 6е изд. М.: URSS : Ленанд, 2016.
15. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Большакова Е.И. и др. – М.: МИЭМ, 2011.
16. Васильев В. Г., Кривенко М. П. Методы автоматизированной обработки текстов. – М.: ИПИ РАН, 2008.
17. Леонтьева Н. Н. Автоматическое понимание текстов: Системы, модели, ресурсы: Учебное пособие – М.: Академия, 2006
18. Боярский К. К. Введение в компьютерную лингвистику [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Боярский. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 73 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71485.html Даниленко В.П.
19. Введение в лингвистику [Электронный ресурс]: учебник/ Даниленко В.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018.— 342 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73600.html.— ЭБС «IPRbooks».

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– NLTK, Scikit-Learn, Gensim, Matlab, pyTourch

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Распознавание и синтез речи»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 4

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 5

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 9

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....11

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
9	1. Вероятностный подход к обработке последовательных данных	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
17	2. Создание систем распознавания речи	Рубежный контроль	**30/50**
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Искусственный интеллект. Понятие речевого сигнала.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Преобразование Фурье. ДФП. Алгоритм БПФ.
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Локальные меры сходства речевых сигналов. Оценка параметров дискретной СММ.
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Синтез речи. Компилятивный, формантный и артикуляторный синтез.
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Оценки качества речевого сигнала: субъективные и объективные.
принципы работы распределенных кластерных систем	Основные этапы анализа речевого сигнала: фонология, фонетика, лексика, синтаксис, семантика, прагматика.
принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и	Области применения систем анализа речи. Основные подходы к решению задач.

подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Крупнейшие разработчики программных систем анализа речи, доступные онлайн-системы анализа.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Основные подходы к синтезу речи: конкатенативный, параметрический.
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Основные подходы к распознаванию речи: динамическое программирование, скрытые Марковские модели, нейросети.
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Представление речевого сигнала в виде цепи Маркова.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	Выполнение операций над временными рядами
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Генерирование аудиосигналов. Синтезирование звуков для генерации музыки
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Разработка системы распознавания и синтеза речи

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1
1. Основные инструменты работы с речью и звуком
2. Фильтрация, спектральный анализ.

Билет № 2
1. Выполнение операций над временными рядами
2. Идентификация буквенных последовательностей с помощью условных случайных полей

Билет № 3
1. Использование оконных функций
2. Временные и частотные параметры

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1
1. Скрытые марковские модели.
2. Визуализация аудиосигналов

Билет № 2
1. Компилятивный, формантный и артикуляторный синтез.
2. Представление речевого сигнала в виде цепи Маркова.

Билет № 3
1. Основные этапы анализа речевого сигнала
2. Извлечение речевых признаков

Перечень вопросов к зачету

1. Основные подходы к распознаванию речи: динамическое программирование, скрытые Марковские модели, нейросети.
2. Основные подходы к синтезу речи: конкатенативный, параметрический. Преимущества и недостатки.
3. Способы организации хранения звуковой информации. Понятия частоты дискретизации, "bit depth", PCM.

4. Фильтрация, спектральный анализ.
5. Области применения систем анализа речи.
6. Основные подходы к решению задач.
7. Крупнейшие разработчики программных систем анализа речи, доступные онлайн-системы анализа.
8. Основные понятия курса. Искусственный интеллект.
9. Понятие речевого сигнала. Основные этапы анализа речевого сигнала: фонология, фонетика, лексика, синтаксис, семантика, прагматика.
10. Временные и частотные параметры. Проблема анализа протяженных сигналов и идея кратковременного анализа. Преобразование Фурье. ДФП. Алгоритм БПФ. Свойства ПФ.
11. Амплитудный спектр.
12. Кратковременное преобра - зование Фурье.
13. Использование оконных функций.
14. Цифровая фильтрация: Гребенка ЦФ.
15. Представление ДПФ как гребенки ЦФ. Кепстр. Мел - спектральные и мел - кепстральные коэффициенты.
16. Фонемы. Классы фонем: гласные, согласные, твердые, мягкие, взрывные, звонкие, глухие. Фонетические алфавиты. Система Аванесова и машинные алфавиты. Алфавит IPA. Алфавит SAMPA.
17. Произносительная транскрипция. Запись произношения в виде фонематической транскрипции.
18. Фонемы. Классы фонем: гласные, согласные, твердые, мягкие, взрывные, звонкие, глухие. Фонетические алфавиты.
19. Система Аванесова и машинные алфавиты. Алфавит IPA. Алфавит SAMPA. Произносительная транскрипция.
20. Запись произношения в виде фонематической транскрипции.
21. Модель авторегресии.
22. Постановка задачи предсказания для временных последовательностей. Оценка параметров АР -модели в общем виде.
23. Модель линейного предсказания речи. Физический смысл модели ЛПР. Коэффициенты линейного предсказания (КЛП).
24. Авторегрессионный и автокорреляционный методы вычисления КЛП. Алгоритм Дарбина.
25. Локальные меры сходства речевых сигналов. Метрика L2.
26. Кепстральные расстояния. Связь со спектральными.
27. Мера Итакуры -Саито (это не расстояние!). Методы нелинейного сравнения (деформации) протяженных образов на основе динамического программирования. Алгоритм Т.К.Винцюка.
28. Скрытые марковские модели (СММ или HMM).
29. Представление речевого сигнала в виде цепи Маркова.
30. Три основные проблемы, связанные с практическим применением СММ. Алгоритм прямого и возвратного хода. Алгоритм Витерби (Viterbi).
31. Непрерывные и дискретные СММ. Оценка параметров дискретной СММ. Основные недостатки СММ.
32. Модель смеси нормальных гауссовых распределений (СГР - GMM).
33. Оценивание параметров СММ - СГР с помощью ЕМ - алгоритма. Алгоритм Баума - Уэлча (Baum -Welch).
34. Синтез речи. Компилятивный, формантный и артикуляторный синтез.
35. Методы OLA и PSOLA. Метод Unit Selection. Оценки качества речевого сигнала: субъективные и объективные.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Обработка временных рядов с помощью библиотеки Pandas, Statsmodels

Цель лабораторной работы: исследовать функции обработки временных рядов с помощью библиотеки Pandas, Statsmodels. Исследовать прмиеры работы с данными библиотеками на большом массиве данных.

Лабораторная работа 1.2. -1.4. Выполнение операций над временными рядами

Цель лабораторной работы: провести различные операции над временными рядами по предложенным темам с помощью специализированных библиотек на языке Python, R. Примеры библиотек: tslearn, Kats, Tsfresh, Merlion, PyOD. Решить задачи прогнозирования, классификация, выбросов и аномалий.

Лабораторная работа 1.5. Анализ биржевого рынка

Цель лабораторной работы: проанализировать данные биржевого рынка, задействуя скрытые марковские модели. Студенты научатся анализировать колебания стоимости акций биржевого рынка и генерировать результаты.

Лабораторная работа 2.1. -2.3. Разработка системы распознавания и синтеза речи

Цель лабораторной работы: разработать систему синтеза или распознавания речи по заданной теме. Примерами тем могут быть:

- разработка аналитического анализатора;
- разработка голосового помощника;
- разработка голосового чат-бота.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальный анализ текста»
для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 10

3. Объем дисциплины 11

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 12

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 15

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 16

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 17

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 18

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 19

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 21

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ..22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7.1 (09.03.01)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи.
ПК-7.2 (09.03.01)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач.
ПК-7.3 (09.03.01)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения.
ПК-9.1 (09.03.01)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах.
ПК-9.2 (09.03.01)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.
ПК-11.1 (09.03.01)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
ПК-11.2 (09.03.01)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
ПК-11.3 (09.03.01)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

ПК-11.4 (09.03.01)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7.1. (09.03.01) Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7.2. (09.03.01) Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач	ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-7.3. (09.03.01) Создает, поддерживает и использует системы	ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:**

1	2	3
искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-9.1. (09.03.01) Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных). - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science.. УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость. - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-9.2. (09.03.01) Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного	ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных. - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок.	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод

1	2	3
обучения	УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы. - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей. - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей. - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных. - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения. - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных.	(Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-11.1. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-11.2. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод

1	2	3
	субтехнологии «Обработка естественного языка». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».	(Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-11.3. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-11.4. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы глубокого обучения;
- Обработка естественного языка.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 8 семестр - 4 з.е. (144 ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад.ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	**144**
1.Аудиторная работа (всего)	**68**	**68**
• Лекции (Л)	17	17
• Семинары (С)	17	17
• Лабораторные работы (ЛР)	34	34
2. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**76**	**76**
• Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
• Подготовка к лабораторным работам	16	16
• Подготовка к семинарам	4.25	4.25
• Подготовка к рубежным контролям	6	6
• Подготовка к зачету	15	15
• Другие виды самостоятельной работы	30.5	30.5
Вид промежуточной аттестации		**Зачет**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
8 семестр									
1	Основы теории, методы и варианты использования интеллектуального анализа текста	8	8	17	38	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-11.1,ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.4	8	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
2	Прикладное применение интеллектуального анализа текстов	9	9	17	38	ПК-7.1, ПК-7.2, ПК-7.3, ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-11.1,ПК-11.2, ПК-11.3, ПК-11.4	17	Защита лабораторных работ	12/20
								Рубежный контроль	9/15
								ИТОГО:	**21/35**
3	Зачет	-	-	-	15	-	-	-	**18/30**
	ИТОГО за семестр	**17**	**17**	**34**	**76**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Основы теории, методы и варианты использования интеллектуального анализа текста	
	Лекции	**8**
Л1.1	Задачи, решаемые с применением интеллектуального анализа текста. Определение функции частотности слов	2
Л1.2	Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики: Ципфа, Хипса, Ципфа с поправкой Мандельброта.	2
Л1.3	Стэминг и лемматизация. Создание терм-документной матрицы	2
Л1.4	Латентно-семантический анализ: сравнение двух термов между собой. Латентно-семантический анализ: сравнение двух документов между собой. Латентно-семантический анализ: сравнение терма и документа	2
	Семинары	**8**
С1.1	Статистическая мера связи в коллакациях: метод MI. Статистическая мера связи в коллакациях: логарифм правдоподобия	2
С1.2	Определение корпуса текста, разметка текста. Векторное представление текста. Избавление от стоп-слов в корпусе текста.	2
С1.3 – 1.4	Формирование мешочка слов	2
С1.5 – 1.6	Инструмент Word2Vec: алгоритма обучения : CBOW (Continuous Bag of Words). Инструмент Word2Vec: алгоритма обучения:Skip-gram. Инструмент Global2Vec.	2
	Самостоятельная работа	**30**
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.2	Подготовка к семинарам	2
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	15
	Лабораторные работы	**16**
ЛР1.1	Установка R Studio	4
ЛР1.2	Частотный анализ текста, построение облака слов	6
ЛР1.3	Мера TF-IDF, определение коллокаций в тексте	6
2	Прикладное применение интеллектуального анализа текстов	
	Лекции	**9**
Л2.1	Методы кластеризации. Критерий качества кластеризации.	2
Л2.2	Наивный байесовский классификатор при классификации текста. Принципы валидации данных для обучения моделей классификации текста. Метрики качества классификации текста	2
Л2.3 – 2.4	Загрузка и анализ корпуса текста. Предобработка текста. Реализация механизмов стемминга и лемматизации текста. Построение терм-документной матрицы. Реализация механизма частотного анализа текста, построение облака слов для нескольких статей. Выявление	5

	коллокации. Вычисление расстояния между статьями в одной и разных категориях, сравнение результатов. Кластеризация текста статей из 5-6 категорий.	
	Семинары	**9**
С2.1	Кластеризация методом Custom Search Folders	2
С2.2	Кластеризация текста методом Suffix Tree	2
С2.3	. Кластеризация текста методом k-средних	2
С2.4	Реализация бинарной и многоклассовой классификации. Оценка качества полученных моделей.	3
	Лабораторные работы	**18**
ЛР2.1	Кластеризация текста (обучение без учителя)	4
ЛР2.2	Фильтрация на основе наивного байесовского классификатора	4
ЛР2.3	Комплексное задание 1\3	4
ЛР2.4	Комплексное задание 2\3	4
ЛР2.5	Комплексное задание 3\3	2
	Самостоятельная работа	**31**
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.25
СР2.2	Подготовка к семинарам	2.25
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР2.4	Подготовка к рубежным контролям	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	15.5
3	**Зачет**	**15**
СР3.1	Подготовка к зачету	15

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. 1. Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / ГУ - Высшая школа экономики; под ред. В. С. Мхитаряна .— Москва : Юрайт, 2016 .— 490

Дополнительные материалы

1. . Наследов, Андрей Дмитриевич. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных : учеб. пособие / А. Д. Наследов .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Речь, 2006
2. . Тюрин , Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учеб. пособ. по напр. "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин , А. А. Макаров .— 4-е изд., перераб. — М. : Форум, 2010 .— 367
3. Латентно-семантический анализ в задаче автоматического аннотирования [[Текст]] / И. В. Машечкин [и др.] // Программирование. — 2011 .— N 6 .— С. 67-77
4. Лингвостатистика и вычислительная лингвистика : труды по лингвостатистике / [отв. ред. Я. Соонтак] .— Тарту, 1982 .

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая зачет).

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль;
- Защита лабораторных работ.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя: daniluykss@bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– R Studio
– Ubuntu

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Сайт, посвящённый вопросам разработки ПО: https://dzone.com/
– Новостной портал в области ИТ-технологий: https://habr.com/

Профессиональные базы данных:

– Портал открытых данных РФ http://data.gov.ru/
– Пакеты открытых данных https://hubofdata.ru/dataset
– Российская ассоциация искусственного интеллекта http://raai.org/

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Интеллектуальный анализ текста»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 12

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....16

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7.1. (09.03.01) Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет
ПК-7.3. (09.03.01) Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения. - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU). - принципы работы распределенных кластерных систем. УМЕТЬ - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет
ПК-9.1. (09.03.01) Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных). - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science.. УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость. - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах.	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет

1	2	3	4
ПК-9.2. (09.03.01) Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных. - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок. УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы. - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей. - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей. - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных. - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения. - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных.	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет
ПК-11.1. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет
ПК-11.2. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии	ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии	1	Рубежные контроли Зачет

1	2	3	4
«Обработка естественного языка»	«Обработка естественного языка». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».	1	Рубежные контроли Зачет
ПК-11.3. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет
ПК-11.4. (09.03.01) Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи». УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».	1 1	Рубежные контроли Зачет Рубежные контроли Зачет

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на рубежном контроле

Рубежный контроль включает теоретические вопросы и практические задания.

Ответ на **теоретический вопрос** оценивается по следующей шкале:

10 баллов – полный и развернутый ответ с корректными примерами;

9 баллов – ответ полный, но некоторые примеры некорректны;

8 баллов – ответ полный, но примеры отсутствуют;

7 баллов – ответ неполный, имеются некоторые примеры;

6 баллов – ответ неполный, примеры отсутствуют;

Ниже 6 баллов – ответ не зачтен (ошибки в ответе и примерах).

Практические задания оцениваются по шкале:

10 баллов - ответ правильный, дано пояснение и обоснование ответа,

9 баллов – ответ правильный, но имеются небольшие неточности в обосновании ответа;

7-8 баллов – ответ правильный, отсутствует пояснение, имеются неточности в обосновании ответа;

6 баллов – ответ правильный, обоснование ответа отсутствует;

Ниже 6 баллов – ответ не зачтен.

Итоговая оценка по рубежному контролю формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к традиционной шкале следующим образом:

От 26 до 30 баллов и/или «отлично» (зачтено)

От 22 до 25 баллов и/или «хорошо» (зачтено)

От 18 до 21 баллов и/или «удовлетворительно» (зачтено)

От 0 до 17 баллов и/или «неудовлетворительно» (не зачтено)

Критерии оценивания зачета

(для ликвидации академической задолженности, перезачета дисциплины или повышения балльной оценки)

Студент допускается к зачету при условии выполненного домашнего задания.

От 85 до 100 баллов и/или «отлично»:, глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

От 71 до 84 баллов и/или «хорошо»: ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

От 60 до 70 баллов и/или «удовлетворительно»: студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

От 0 до 59 баллов и/или «неудовлетворительно»: студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений,

искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
8	1. Основы теории, методы и варианты использования интеллектуального анализа текста	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
17	2. Прикладное применение интеллектуального анализа текстов	Защита лабораторных работ	12/20
		Рубежный контроль	9/15
		ИТОГО	**21/35**
	3. Зачет	-	18/30
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых домашних заданий и перечни типовых вопросов для их защиты;
- перечни типовых вопросов рубежных контролей;
- перечень вопросов к зачету.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Задачи, решаемые с применением интеллектуального анализа текста
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Опишите функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Описать принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Алгоритм построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Основные методы и программные средства, применяемые при проведении массовых параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)
принципы работы распределенных кластерных систем	Общие принципы распределенных кластерных систем
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Основные виды представления данных, методы поиска и парсинга данных

уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Основные уровни представления различных типов данных
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Основные методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Существующие методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок
принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Основные принципы построения, методы, подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Основные принципы построения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Основные принципы построения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Основные принципы построения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Проведите анализ средств для решения задач машинного обучения
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Разработайте модель машинного обучения, применяя современные средства и системы программирования
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Спланируйте и проведите эксперимент для оценки точности и качества построенных моделей
разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Проанализируйте поставленную практическую задачу с целью реализации оригинальных решений с использованием современных программных средств
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	Осуществите отбор данных, проверяя их на целостность и непротиворечивость
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	При выполнении заданий используйте инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	В ходе выполнения заданий выполните работу по выявлению и исключению из массива данных ошибочные данные и выбросы
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Выделите входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Выполните разметку структурированных и неструктурированных данных
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Выберите и примените инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Выберите и используйте методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе	Выберете и используйте для решения поставленной задачи методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного

сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Выберете и используйте для решения поставленной задачи методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Выберете и используйте для решения поставленной задачи методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	Выберете и используйте для решения поставленной задачи методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечни типовых вопросов рубежных контролей
Зачет	Средство проверки освоения уровня «знать», «уметь» компетенций ФГОС 3++	Перечень вопросов к зачету и макет экзаменационного билета

Перечень типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 1)

1. Задачи, решаемые с применением интеллектуального анализа текста
2. Определение функции частотности слов
3. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Ципфа
4. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Хипса
5. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Ципфа с поправкой Мандельброта
6. Стэминг и лемматизация
7. Создание терм-документной матрицы
8. Латентно-семантический анализ: сравнение двух термов между собой
9. Латентно-семантический анализ: сравнение двух документов между собой)
10. Латентно-семантический анализ: сравнение терма и документа

Перечень типовых вопросов рубежного контроля (Модуль 2)

1. Методы кластеризации
2. Критерий качества кластеризации
3. Наивный байесовский классификатор при классификации текста
4. Принципы валидации данных для обучения моделей классификации текста
5. Метрики качества классификации текста
6. Загрузка и анализ корпуса текста. Предобработка текста. Реализация механизмов стемминга и лемматизации текста
7. Построение терм-документной матрицы.
8. Реализация механизма частотного анализа текста, построение облака слов для нескольких статей
9. Выявление коллокации
10. Вычисление расстояния между статьями в одной и разных категориях, сравнение результатов Кластеризация текста статей из 5-6 категорий.

Перечень вопросов к зачету

1. Задачи, решаемые с применением интеллектуального анализа текста
2. Определение функции частотности слов
3. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Ципфа
4. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Хипса
5. Синтагматическая связь между элементами словосочетаний. Основные законы лингвостатистики Ципфа с поправкой Мандельброта
6. Стэминг и лемматизация
7. Создание терм-документной матрицы
8. Латентно-семантический анализ: сравнение двух термов между собой
9. Латентно-семантический анализ: сравнение двух документов между собой)
10. Латентно-семантический анализ: сравнение терма и документа
11. Методы кластеризации
12. Критерий качества кластеризации
13. Наивный байесовский классификатор при классификации текста
14. Принципы валидации данных для обучения моделей классификации текста
15. Метрики качества классификации текста
16. Загрузка и анализ корпуса текста. Предобработка текста. Реализация механизмов стемминга и лемматизации текста
17. Построение терм-документной матрицы.
18. Реализация механизма частотного анализа текста, построение облака слов для нескольких статей
19. Выявление коллокации
20. Вычисление расстояния между статьями в одной и разных категориях, сравнение результатов Кластеризация текста статей из 5-6 категорий.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 3 модуля(включая зачет). Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и домашние задания.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерное зрение»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 5

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 9

3. Объем дисциплины 10

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 11

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 13

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 14

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 15

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 16

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 17

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 18

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 20

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	использовании систем искусственного интеллекта	
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	**Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы машинного обучения и ИИ;
- Методы глубокого обучения;

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР;
- Междисциплинарный курсовой проект.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	**64**	**64**
Лекции (Л)	16	16
Семинары (С)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СР)	**80**	**80**
Проработка учебного материала лекций	2	2
Подготовка к семинарам	2	2
Подготовка к лабораторным работам	16	16
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	54	54
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Классические модели в распознавании образов	8	8	16	40	ПК-7, ПК-9, ПК-11	4	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
2	Нейросетевые модели в распознавании образов	8	8	16	40	ПК-7, ПК-9, ПК-11	8	Рубежный контроль	30/50
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**16**	**16**	**32**	**80**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Классические модели в распознавании образов**	
	Лекции	8
1.1	Введение в Компьютерное зрение: определение, задачи, инструменты	2
1.2	Детекция, классификация, сегментация	3
1.3	Подготовка и аугментация данных. Автокодировщики и автокодирование	3
	Семинары	8
С1.1	Препроцессинг	2
С1.2	Извлечение признаков	2
С1.3	Базовые классификаторы	2
С1.4	Специальные и 3d дескрипторы. Изменение размерности.	2
	Лабораторные работы	16
ЛР1.1	Препроцессинг изображений.	8
ЛР1.2	Бинарная классификация.	8
	Самостоятельная работа	40
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР1.2	Подготовка к семинарам	1
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	31
2	**Нейросетевые модели в распознавании образов**	
	Лекции	8
2.1	Сверточные нейронные сети. Операции свертки, транспонированной свертки, пуллинг. Эволюция сверточных сетей: AlexNet->EfficientNet. Разбор трансформеров для работы с распознаванием изображений	4
2.2	Трансформеры, генеративные модели, работа с 3D и видео изображениями	4
	Семинары	8
С2.1	Трансформеры, генеративные модели	4
С2.2	Работа с 3D и видео изображениями	4
	Лабораторные работы	16
ЛР2.1-ЛР2.4	Разработка системы компьютерного зрения	16
	Самостоятельная работа	40
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к семинарам	1
СР2.3	Подготовка к лабораторным работам	8
СР2.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	27

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. Панин С. Д. Теория принятия решении и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.
2. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2 е изд., стер. — Санкт Петербург : Лань, 2021. — 216 с.
3. Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений: учеб. пособие / Селянкин В. В. - СПб.: Лань, 2019. - 148 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Магистратура и специалитет). - Библиогр.: с. 148. - ISBN 978-5-8114-3368-1.
4. Шапиро, Л. Компьютерное зрение: учебное пособие / Л. Шапиро, Д. Стокман ; под редакцией С. М. Соколова ; перевод с английского А. А. Богуславского. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 763 с. — ISBN 978-5-00101-696-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/135496
5. Клетте, Р. Компьютерное зрение. Теория и алгоритмы: учебник / Р. Клетте ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва: ДМК Пресс, 2019. — 506 с. — ISBN 978-5-97060-702-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131691

Дополнительные материалы

6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Издво Моск. Ун-та, 2012.
7. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение, распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
8. Аггарвал, Чару. Нейронные сети и глубокое обучение: учебный курс. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2020. - 752 с. - Парал. тит. англ.
9. Пател, Анкур. Прикладное машинное обучение без учителя с использованием Python. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика~ 2020. - 432 с.
10. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. -752 с.
11. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
12. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
13. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
14. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Электронная почта преподавателя: https://mail.bmstu.ru;
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Python, Julia или альтернативное ПО

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– Онлайн-библиотека сообщества IEEE https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp

Профессиональные базы данных:

– https://otus.ru/lessons/ml-bigdata/
– https://azure.microsoft.com/
– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" — это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий

– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности
– https://developing-andesaurus-ebc.notion.site/ - курсы и материалы по искусственному интеллекту

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
4	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерное зрение»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 5

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 6

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....13

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	1,2	Рубежный контроль

1	2	3	4
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	1,2	Рубежный контроль
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта) Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	1,2	Рубежный контроль

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания результатов рубежных контролей и лабораторных работ:

От _85_ до _100_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - Студент полно и точно ответил на вопросы, цель которых подтвердить владение теоретическими знаниями (например, владение методами процедурного и объектного подходов к разработке систем и др.) и практическими навыками (например, умение обосновывать применимость методов разработки к конкретному классу программных систем, умение тестировать программный продукт, оценивать качество и др.). При ответе на вопросы студент связал теорию с практикой (привел конкретные примеры), показал системные знания в рамках данной дисциплины и связи с другими дисциплинами (например, с дисциплинами «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных» и др.).

*От _71_ до _84_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента соответствует указанным выше требованиям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, при этом допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От _60_ до _70_ процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК - :*Ответ студента демонстрирует знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения. В целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От _0_ до _59 процентов от MAX количества баллов, выделенных для конкретного РК :*Ответ студента показал разрозненные, бессистемные знания; неумение выделять главное и второстепенное. В ответе были допущены ошибки, например, в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл и др. При ответе на вопросы студент беспорядочно и неуверенно излагал материал, не мог связать учебный материал в рамках данной дисциплины.

Для получения положительных оценок при прохождении рубежных контролей студент должен полностью выполнить и оформить лабораторные работы соответствующего модуля.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
4	1. Классические модели в распознавании образов	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
8	2. Нейросетевые модели в распознавании образов	Рубежный контроль	30/50
		ИТОГО:	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- примеры типовых вопросов для оценки работы на семинарах;
- примеры типовых вопросов для защиты лабораторных работ;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету;
- комплекты заданий рубежных контролей.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи), входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

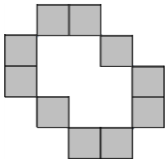
Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения	Дайте определение перцептрона.
функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения	Перечислите свойства особых точек изображения.
принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения	Дайте определение понятию «бинаризация» и назовите известные Вам методы бинаризации.
принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения	Методы анализа, моделирования и конструирования программного обеспечения
методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)	Основные элементы GPU Kepler, Maxwell, Tesla. Нити и блоки.
принципы работы распределенных кластерных систем	Фильтрация двумерных сигналов в пространственной и частотной областях
виды представления данных, методы поиска и парсинга данных	Использование взаимокорелляционной функции вектор-контуров для сопоставления объектов на изображении.

уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)	Морфологический скелет бинарного изображения
основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science	Гистограмма направленных градиентов (HOG).
методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных	Постановка задачи классификации.
методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок	Локализация объектов на изображении с помощью гистограммы направленных градиентов.
принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Линейная и нелинейная фильтрация двумерных дискретных сигналов

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	**Пример задания из оценочного средства**
проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Сформулируйте теорему Колмогорова об аппроксимации
применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения	Необходимо обучить бинарный классификатор на любых двух классах из датасета http://web.mit.edu/torralba/www/indoor.html (изображения сцен в помещениях).
планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей	Входными данными является фотография, содержащая несколько прямоугольных объектов (согнутые и поставленные на стол листы бумаги). Требуется реализовать выделение на фотографии всех белых прямоугольников. Примерное задание позволяет оценить достижение следующих результатов обучения, относящихся к категории «уметь (создавать, синтезировать)»: разрабатывать математическое программное обеспечение с использованием различных средств разработки.
решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и	Дан формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта.

массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения	
работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	Дан участок полутонового изображения в виде матрицы значений яркости его пикселей. Вычислить приблизительные координаты градиента его яркости в указанной точке.
отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость	проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах	 контур на изображении: Записать соответствующий ему вектор-контур и получить значение его автокорреляционной функции для смещения начальной точки, равного 3.
выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы	Дан участок полутонового изображения в виде матрицы значений яркости его пикселей. Построить гистограмму распределения яркости пикселей изображения и вычислить межклассовую дисперсию яркости для заданного порога.
выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей	Алгоритм выделения особых точек изображения детектором FAST.
осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных	Описание обучения многослойной нейронной сети методом обратного распространения ошибки.
использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	Алгоритм локализации объектов на изображении с использованием гистограммы направленных градиентов.
использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	Модель угла на изображении. Детектор углов Моравеца.
применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	Основные морфологические преобразования бинарного изображения: эрозия, дилатация, открытие, закрытие.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	Комплект заданий для рубежного контроля по вариантам
Зачет	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций ФГОС	перечень вопросов к зачету и макет зачетного билета;

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет № 1
1. Каковы основные задачи, относящиеся к компьютерному зрению
2. Какие бывают виды цифровых изображений

Билет № 2
1. Что является объектом анализа в компьютерном зрении
2. Что такое дебайеринг

Билет № 3
1. Что такое гамма-коррекция
2. Что такое проективное пространство

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет № 1
1. Приведите примеры функций активации нейронной сети и их производных
2. Понятие интегрального изображения. Вычисление среднего значения яркости области изображения с использованием интегрального изображения.

Билет № 2
1. Модель границы на изображении на основе градиента яркости и методы выделения границ, соответствующие этой модели.
2. Свойства максимума взаимокорелляционной функции двух вектор-контуров.

Билет № 3
1. В чём заключается основная идея обратного распространения ошибки?
2. Сформулируйте теорему Колмогорова об аппроксимации.

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие сигнала. Дискретизация сигнала. Преобразование Фурье.
2. Свойства преобразования Фурье. Дискретное преобразование Фурье.
3. Понятие свёртки. Теорема о свёртке.

4. Линейные фильтры сигналов. Фильтр Гаусса.
5. Нелинейные фильтры сигналов. Медианный фильтр.
6. Полутоновое изображение, как двумерный сигнал. Преобразование изображения из цветового пространства RGB в полутоновое изображение.
7. Фильтрация двумерных сигналов в пространственной и частотной областях.
8. Понятие сегментации. Бинаризация изображения. Простая пороговая бинаризация. Выбор порога методом Оцу.
9. Построение интегрального изображения. Бинаризация полутонового изображения методом Брэдли.
10. Морфологические преобразования бинарного изображения. Структурный элемент. Эрозия, дилатация, замыкание, размыкание.
11. Морфологические преобразования бинарного изображения: условная дилатация, преобразование «попадание-пропуск».
12. Морфологический скелет бинарного изображения. Формула Lantuéjoul.
13. Понятие границы на полутоновом изображении. Модель границы на основе градиента яркости. Оператор Робертса, оператор Собеля, оператор Прюитт.
14. Модель границы на изображении на основе лапласиана яркости. Оператор Лапласа, лапласиан гауссианы (LoG).
15. Детектор границ Кэнни.
16. Контурный анализ. Построение вектор-контура. Скалярное произведение вектор-контуров.
17. Автокорреляционная функция вектор-контуров.
18. Использование взаимокорелляционной функции вектор-контуров для сопоставления объектов на изображении.
19. Эквализациявектор-контуров.
20. Точки интереса (ключевые точки). Требования, предъявляемые к ключевым точкам.
21. Виды углов на изображении. Детектор Моравеца, детектор Харриса.
22. Детектор особых точек FAST.
23. Пирамида гауссиан. Пример использования.
24. Выделение особых точек изображения детектором SIFT.
25. Структура дескриптора особых точек SIFT.
26. Постановка задачи классификации. Пространство признаков. Бинарная классификация. Линейная разделимость и линейная неразделимость. Оптимально разделяющая гиперплоскость.
27. Построение оптимально разделяющей гиперплоскости методом опорных векторов. Применение метода опорных векторов для классификации линейно неразделимых наборов признаков.
28. Гистограмма направленных градиентов (HOG). Построение гистограммы направленных градиентов области изображения.
29. Локализация объектов на изображении с помощью гистограммы направленных градиентов.

30. Модель искусственного нейрона МакКаллока-Питтса. Простейшая однослойная искусственная нейронная сеть.

31. Многослойная нейронная сеть. Использование искусственных нейронных сетей в задачах классификации изображений.

32. Обучение многослойной искусственной нейронной сети методом обратного распространения ошибки.

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1.1. Препроцессинг изображений

Цель лабораторной работы. Изучение алгоритмов, предназначенных для подготовки изображений для распознавания образов. Задание. Входными данными для лабораторной работы является фотография, содержащая несколько прямоугольных объектов (согнутые и поставленные на стол листы бумаги). Требуется реализовать выделение на фотографии всех белых прямоугольников.

Лабораторная работа №1.2. Бинарная классификация

Цель лабораторной работы. Изучение классических бинарных классификаторов. Задание. Необходимо обучить бинарный классификатор на любых двух классах из датасета http://web.mit.edu/torralba/www/indoor.html (изображения сцен в помещениях).

Лабораторная работа № 2.1-2.4. Разработка системы компьютерного зрения

Цель лабораторной работы. Разработать систему компьютерного зрения, по одной из тем: Распознавание дорожной разметки, Удаление объектов с фото, Выделение описания фото из текста, Поиск/удаление брендов на фото/видео, Генерация персонального аватара в заданном стиле, Озвучивание видео или по собственной теме (по согласованию с преподавателем).

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«История науки и техники»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 12

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 13

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 14

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 15

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 16

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных 17

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 18

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции собственные
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - выстраивать логику рассуждений и высказываний - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

– История России

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

– Философия.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы(з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе:1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	**34**	**34**
Лекции (Л)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**38**	**38**
Проработка учебного материала лекций	4	4
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Выполнение домашнего задания	21	21
Другие виды самостоятельной работы	7	7
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр											
1	Зарождение науки и техники. Наука и техника в древнем мире и средние века	16	0	0	12	Дискуссии в группах по темам лекций доклады, теоретическая конференция	16	УК-1	8	Рубежный контроль	18/30
										Работа на лекциях	12/20
										ИТОГО:	**30/50**
2	Научные и технические революции нового и новейшего времени	18	0	0	26	Дискуссии в группах по темам лекций доклады, теоретическая конференция	18	УК-1	17	Домашнее задание	/12/20
										Рубежный контроль	9/15
										Работа на лекциях	9/15
										ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**0**	**38**	-	34	-	-	-	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Зарождение науки и техники. Наука и техника в древнем мире и средние века.**	
	Лекции	**16**
1.1	**История науки и техники как научная дисциплина. Цели и задачи изучения истории науки и техники.** Определение науки. Основные периоды становления и развития научного знания. Определение техники. Периодизация истории техники. Социокультурные факторы развития науки и техники. Научно-технические революции. Роль науки и техники в истории человечества и современном мире. История науки и техники как междисциплинарная область научного знания, ее предмет и методология. История изучения науки и техники. Цель и задачи курса «История науки и техники» в техническом университете.	2
1.2	**От homo habilis к homo sapiens: знания и умения в первобытном обществе.** Место первобытного общества в истории человечества и его периодизация. Теории антропогенеза. От homo habilis («человека умелого») к homo sapiens («человеку разумному»). Донаучный этап познания окружающего мира. Эволюция орудий труда. Важнейшие изобретения человека в первобытном мире. Неолитическая революция.	2
1.3	**Вклад цивилизаций древнего Востока в познание окружающего мира и развитие техники.** Историко-культурное наследие цивилизаций древнего Востока. Знания об окружающем мире и технологии в Древнем Египте, Индии, Китае. Технические изобретения в странах древнего Востока.	2
1.4	**Формирование науки и технические достижения в период античности.** Характерные черты античной цивилизации. Причины и социальные условия генезиса науки в Древней Греции. Философия, история и естествознание в Древней Греции. Выдающиеся древнегреческие ученые. Наука и техника в древнем Риме.	2
1.5	**Развитие науки и техники в средневековой Европе.** Понятие «средние века», место средневековья в мировой истории. Картина мира средневекового человека. Церковь и наука. Эволюция научных знаний в средневековой Европе. Средневековые университеты. Технические изобретения в средние века.	2
1.6	**Наука и техника в странах Востока в средние века.** Страны Востока в средние века. Роль Арабского Востока в сохранении античного научного наследия. Наука и образование в Арабском халифате. Выдающиеся ученые Ближнего и Среднего Востока. Развитие науки и технические изобретения в средневековом Китае.	2

1.7	**Научные знания, ремесло и техника в средневековой Руси.** Историко-культурное своеобразие Древнерусского государства. Древняя Русь и окружающий мир. Влияние христианизации Руси на культуру и образование. Уровень знаний об окружающем мире и развитие ремесла в древней Руси. Влияние Золотой орды на Русь. Развитие науки и техники в Московской Руси в XVI–XVII вв.	2
1.8	**Становление классической науки и развитие техники в эпоху Возрождения и раннего Нового времени.** Понятие и хронологические рамки Раннего Нового времени в современной науке. Социальные предпосылки и сущность эпохи Возрождения. Антропоцентризм. Кризис религиозной сознания. Формирование научного мышления. Великие географические открытия. Гелиоцентрическая картина мира. Роль книгопечатания в распространении научных знаний. Ученый эпохи Возрождения. Научная революция XVII века.	2
	Самостоятельная работа	12
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	7
2	**Научные и технические революции нового и новейшего времени**	
	Лекции	18
2.1	**Классическая наука XVIII века и промышленная революция в Европе. Влияние реформ Петра I на развитие науки и техники в России.** XVIII столетие – Век Просвещения. Формирование дисциплинарной структуры классической науки. Превращение науки в область профессиональной деятельности. Ученый века Просвещения. Историческое значение промышленной революции. Изобретение парового двигателя и другие технические достижения промышленной революции. Влияние реформ Петра I на развитие науки и техники в России. Начало технического образования в России. Выдающиеся российские ученые и изобретатели XVIII века.	2
2.2	**Научные открытия и технические достижения XIX в. Развитие науки и техники в России в XIX – начале XX вв.** Роль науки и техники в эпоху промышленного капитализма. Успехи естественных и технических наук. Утверждение научной картины мира. Технический прогресс. От паровой машины к двигателю внутреннего сгорания. Повышение престижа технического образования. Формирование профессионального инженерного сообщества. Влияние научно-технического прогресса на жизнь и быт людей. Выдающиеся ученые и инженеры XIX столетия.	2
2.3	**Становление и развитие инженерного образования в России. Вклад ученых и инженеров Императорского Московского Технического училища в мировую и отечественную науку и технику.**	2

	Становление высшего технического образования в России. Формирование отечественных инженерных школ. Выдающиеся российские ученые и инженеры. Учреждение Московского ремесленного учебного заведения. Императорское Московское Техническое училище. Вклад ученых и инженеров ИМТУ в мировую и отечественную науку и технику. «Русский метод обучения ремеслам».	
2.4	**Научная революция конца XIX – начала XX вв. Становление «неклассической науки».** Кризис рационального мышления на рубеже XIX–XX вв. Усложнение картины мира. Революционные идеи и теории М. Планка, Э. Резерфорда, А. Эйнштейна, Нильса Бора. Рождение атомной физики, квантовой механики, открытие теории относительности. Определение «неклассической науки». Влияние «неклассической науки» на научно-технический прогресс.	2
2.5	**Развитие техники в первой половине XX в.** Технический прогресс в первой половине XX столетия. Вытеснение каменного угля как основного энергоносителя. нефтью. Развитие железнодорожного и автомобильного транспорта. Рождение авиации. Новые средства коммуникации. Военная техника и вооружения в период Первой мировой войны. Развитие техники между двумя мировыми войнами.	2
2.6	**Научно-техническая политика Советского государства в 1917–1939 гг. Развитие науки и техники в СССР.** Октябрьская революция 1917 года в России. Научно-техническая политика в первые годы советской власти. Начало планирования науки, централизация научных учреждений, образования. Советская власть и инженерно-техническая интеллигенция. Российские ученые и инженеры за рубежом. Советская наука и техника в 1920–1930-е годы. МВТУ–ММИ в 1917–1939 гг.	2
2.7	**Наука и техника в период Второй мировой войны. Вклад советских ученых и инженеров в победу над фашистской Германией.** Роль советских ученых и инженеров в укреплении обороноспособности страны накануне Великой Отечественной войны. Создание новых видов вооружений и советской военной техники. Противоборство инженерной мысли в годы войны. Оружие Победы. Выдающиеся советские конструкторы оружия. МВТУ в годы Великой Отечественной войны.	2
2.8	**Этапы развития научно-технической революции во второй половине XX – начале XXI вв.** Этапы развития и сущность современного научно-технического прогресса. Борьба за освоение атомной энергии. Соперничество СССР и США в области ракетно-космической техники. Гонка ядерных вооружений. Компьютерная революция и ее влияние на мировую цивилизацию. Переход к постиндустриальной стадии развития. Основные черты информационного общества.	2
		2

2.9	**Теоретическая конференция. Вклад ученых и инженеров МВТУ-МГТУ в мировую и отечественную науку и технику.**	
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2
СР2.2	Домашнее задание	21
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. История ремесла, технических наук и промышленности в России в социальном контексте : [учеб. пособие] / Абрамова И. Л., Земцов Б. Н., Будрейко Е. Н. [и др.] ; ред. Земцов Б. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 204 с. : ил. - Библиогр.: с. 201. - ISBN 978-5-7038-4564-6.
2. Философия науки : Общий курс : учеб. пособие / Лебедев С. А., Авдулов А. Н., Борзенков В. Г. [и др.] ; ред. Лебедев С. А. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Академический проект : Альма Матер, 2007. - 730 с. - (Gaudeamus) (Учеб. пособие для вузов). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8291-0860-1. - ISBN 978-5-902766-40-7.
3. Багдасарьян Н. Г., Горохов В. Г., Назаретян А. П. История, философия и методология науки и техники : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Багдасарьян Н. Г., Горохов В. Г., Назаретян А. П. ; общ. ред. Багдасарьян Н. Г. - М. : Юрайт, 2017. - 383 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - Библиогр.: с. 377-383. - ISBN 978-5-534-02759-4.

Дополнительные материалы

1. Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. История России : учеб. пособие для втузов / Земцов Б. Н., Шубин А. В., Данилевский И. Н. - СПб : Питер, 2013. - 414 с. - (Учеб. пособие). - Библиогр.: с. 412-414. - ISBN 978-5-496-00153-3.
2. Волчкевич И. Л. Очерки истории Московского высшего технического училища / Волчкевич И. Л. - М. : Машиностроение, 2000. - 239 с. - Библиогр.: с. 232-238. - ISBN 5-217-02994-3.
3. Научные школы Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. История развития / ред. Федоров И. Б., Колесников К. С. - 2-е изд., доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005. - 463 с. : ил. + 1л. схем. - Издано к 175-летию со дня основания МГТУ им. Н. Э. Баумана. - ISBN 5-7038-2694-2.
4. Павлихин Г. П., Базанчук Г. А. Выдающиеся воспитанники МГТУ им. Н. Э. Баумана. 1868 - 1930 / Павлихин Г. П., Базанчук Г. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 444 с. : ил. - Библиогр.: с. 434-437. - ISBN 978-5-7038-3473-2.
5. Анцупова Г. Н. МГТУ глазами историка / Анцупова Г. Н. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. - 222 с. : ил. - К 170-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана. -ISBN 5-7038-1606-8.
6. **Анцупова Г. Н., Павлихин Г. П.** Ректоры МГТУ имени Н. Э. Баумана (1830 - 2003) / Анцупова Г. Н., Павлихин Г. П. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Военный Парад, 2003. - 287 с. : ил. - Библиогр.: с. 260-266. - ISBN 5-7734-0001-4.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры СГН-1 «История» http://fsgn.bmstu.ru/history/
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru
5. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru
8. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru
10. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru
11. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru
12. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к рубежному контролю, выполнение домашнего задания. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Домашнее задание.
- Работа на лекциях

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Libre Office
– PowerPoint

Информационные справочные системы:

– КонсультантПлюс – http://www.consultant.ru/edu/

Профессиональные базы данных:

- Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова РАН - http://ihst.ru/
- Российский общеобразовательный стандарт. Министерство образования и науки РФ - http://historydoc.edu.ru
- Федеральный фонд учебных курсов - http://www.ido.rudn.ru/ffec/hist-index.html
- Электронная библиотека Гумер. История - http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/History/History_Russia.php
- Всемирная история - http://historic.ru/books/
- Институт всеобщей истории РАН - http://igh.ru/
- Историческая библиотека - http://www.hrono.ru/proekty/nauka/index.html
- Российская национальная библиотека - http://www.nlr.ru
- Русская виртуальная библиотека (РВБ) - http://www.rvb.ru

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«История науки и техники»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 10

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций....12

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференцированном зачете**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	
60 – 70	удовлетворительно	
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-1 (09.03.01) Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - выстраивать логику рассуждений и высказываний - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	1 семестр	• Работа на лекциях • Рубежные контроли 1–2 • Домашнее задание

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания работы на лекциях в 1 модуле. **19–20 баллов** – студент посещает все лекции, ведет конспект и свободно ориентируется в нем, активно участвует в интерактивных формах работы на лекции, дает точные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя. **15–17 баллов –** студент посещает все лекции, ведет конспект и ориентируется в нем, участвует в интерактивных формах работы на лекции, но дает недостаточно точные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя. **12–14 баллов –** студент пропускает лекции, ведет конспект, но плохо ориентируется в нем, не участвует в интерактивных формах работы на лекции, не использует лекционный материал на рубежном контроле. **0–12 баллов -** студент не посещает лекции, не ведет конспект, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы по лекционному материалу.	На лекциях оцениваются посещаемость, ведение конспекта, уровень понимания теоретических положений лекционного курса, умение применять приобретенные знания.
Критерии оценивания на лекциях в 2 модуле. **14–15 баллов** – студент посещает все лекции, ведет конспект и свободно ориентируется в нем, активно участвует в интерактивных формах работы на лекции, дает точные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя. **11–13 баллов** – студент посещает все лекции, ведет конспект и ориентируется в нем, участвует в интерактивных формах работы на лекции, но дает недостаточно точные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя. **9–10 баллов** – студент пропускает лекции, ведет конспект, но плохо ориентируется в нем, не участвует в интерактивных формах работы на лекции, не использует лекционный материал на рубежном контроле. **0–8 баллов** - студент не посещает лекции, не ведет конспект, допускает существенные ошибки при ответе на вопросы по лекционному материалу.	На лекциях оцениваются посещаемость, ведение конспекта, уровень понимания теоретических положений лекционного курса, умение применять приобретенные знания.
Критерии оценивания рубежного контроля 1. Билет рубежного контроля включает три вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: **9–10 баллов** – студент правильно и полно ответил на вопрос билета; **7–8 баллов** – студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии; **6–7 баллов** – в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично;	Критериями оценки рубежного контроля являются точность, полнота, аргументация и логика ответов на вопросы.

от 0 до 2 баллов: студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще. Оценка за рубежный контроль равна сумме оценок за отдельные вопросы и составляет, максимум, 30 баллов. Если суммарная оценка за рубежный контроль составила менее 18 баллов, то контрольная работа считается не зачтённой.	
Критерии оценивания рубежного контроля 2 Билет контрольной работы включает три вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается следующим образом: **5 баллов** – студент правильно и полно ответил на вопрос билета; **4 балла** – студент правильно ответил на вопрос билета, но ответ содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии; **3 балла** – в ответе на вопрос билета студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, ответил на вопрос частично; **от 0 до 2 баллов –** студент неправильно ответил на вопрос билета или не ответил на него вообще. Оценка за контрольную работу в каждом модуле равна сумме оценок за отдельные вопросы и составляет, максимум, 15 баллов. Если суммарная оценка *за контрольную работу составила менее 9 баллов, то контрольная работа считается не зачтенной.*	Критериями оценки рубежного контроля являются точность, полнота, аргументация и логика ответов на вопросы.
Критерии оценивания домашнего задания. **от 18 до 20 баллов** – студент правильно и полно выполнил задание; **от 15 до 17 баллов** – студент правильно выполнил задание, но работа содержит некоторые неточности в формулировках и терминологии; **от 12 до 14 баллов** – при выполнении задания студент продемонстрировал общее понимание материала, но допустил значительные неточности, раскрыл тему частично; **от 0 до 11 баллов** – студент совершенно не раскрыл тему, допустил существенные ошибки, отсутствует самостоятельность оценок, работа носит полностью компилятивный характер. Оценка за домашнее задание составляет, максимум, 20 баллов. Если оценка ниже 12 баллов, домашнее задание считается не выполненным	Критериями оценивания домашнего задания являются владение навыками самостоятельного критического мышления, методами поиска, сбора и обработки, умение логично и аргументировано излагать свои мысли в письменной форме.
Критерии оценивания зачета (для ликвидации академической задолженности или перезачета). ***От 85 до 100 баллов*:** студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные	Критериями оценивания на зачете являются глубина и полнота знаний студента по дисциплине, владение понятийным аппаратом науки, умение применять теоретические знания на практике, четко, логично и

вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер; ***От 71 до 84 баллов*:** ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора; ***От 60 до 70 баллов*:** студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции; ***От 0 до 59 баллов*:** студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи;	аргументированно отвечать на поставленные вопросы.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
1 семестр			
5		Рубежный контроль	18/30
		Работа на лекциях	12/20
		ИТОГО	**30/50**

	Зарождение науки и техники. Наука и техника в древнем мире и средние века		
11	Научные и технические революции нового и новейшего времени	Рубежный контроль	9/15
		Работа на лекциях	9/15
		Домашнее задание	12/20
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

– комплекты билетов рубежных контролей;
– перечень тем домашних заданий;
– перечень вопросов к зачету(для ликвидации академической задолженности или перезачета).

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

ЗНАТЬ(рубежные контроли):

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет	1. Где проходит грань между научным и донаучным знанием? 2. Перечислите технические достижения Древнего Рима. 3. Какие технические изобретения положили начало промышленной революции в Европе?
основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии	1. Где проходит грань между научным и донаучным знанием? 2. Какие технические изобретения положили начало промышленной революции в Европе?

УМЕТЬ (рубежный контроль, домашнее задание)

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	1. Назовите предпосылки возникновения науки в Древней Греции. 2. Какое влияние оказали Великие географические открытия на развитие науки и техники. 3. Охарактеризуйте научную революцию XVII в.
осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ	1. Назовите предпосылки возникновения науки в Древней Греции. 2. Какое влияние оказали Великие географические открытия на развитие науки и техники. 3. Охарактеризуйте научную революцию XVII в.

философских и исторических закономерностей	
проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации	1. Социальные предпосылки развития науки и техники. 2. Выдающиеся российские изобретатели XVIII в. 3. Соперничество СССР и США в космосе
выстраивать логику рассуждений и высказываний	1. Назовите предпосылки возникновения науки в Древней Греции. 2. Какое влияние оказали Великие географические открытия на развитие науки и техники. 3. Охарактеризуйте научную революцию XVII в.
анализировать закономерности исторического процесса	1. Назовите предпосылки возникновения науки в Древней Греции. 2. Какое влияние оказали Великие географические открытия на развитие науки и техники. 3. Охарактеризуйте научную революцию XVII в.

ВЛАДЕТЬ (домашние задания)

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления	1. Соперничество конструкторской мысли советских и германских инженеров накануне Великой Отечественной войны. 2. Компьютерная революция.
навыками самостоятельного критического мышления	1. Соперничество конструкторской мысли советских и германских инженеров накануне Великой Отечественной войны. 2. Компьютерная революция.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Примеры методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежные контроли 1–2	Средство оценивания усвоения теоретических и фактических знаний, навыков аналитического мышления, владения методами исторической науки, умения логически и аргументированно излагать свои мысли.	Комплект билетов к рубежному контролю
Работа на лекциях	Работа на лекциях предполагает учет посещаемости, ведение конспекта, участие в интерактивных формах занятий.	Перечень тем лекций и вопросов для обсуждения.
Домашнее задание	Средство контроля самостоятельной работы студента по дисциплине, представленное в форме письменной творческой работы (реферата, эссе, научного исследования).	Перечень тем домашнего задания.
Зачет	Средство промежуточной аттестации по дисциплине.	Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, перезачета)

Комплект билетов к рубежному контролю № 1

Билет 1

1. История науки и техники как научная дисциплина. Цели и задачи изучения истории науки и техники.
2. Охарактеризуйте предпосылки возникновения науки в Древней Греции.
3. Какое влияние оказали Великие географические открытия на развитие науки и техники?

Билет 2

1. От homo habilis к homo sapiens: знания и умения в первобытном обществе.
2. Технические знания в Древней Греции.
3. Сравните вооружение русского воина и европейского рыцаря в XIII–XIV вв.

Билет 3

1. Знания о природе и человеке в Древней Греции.
2. Технические изобретения в период средневековья.
3. Ремесло в Древней Руси (IX – начало XII вв.)

Билет 4

1. Знания об окружающем мире Древнем Египте.
2. Церковь и наука в период средневековья.

3. Ремесло в Русских землях в удельный период.

Билет 5

1. Наука в Древнем Риме.
2. Средневековые университеты.
3. Развитие ремесел в Московской Руси в XVI в.

Билет 6

1. Научные знания и технические изобретения в древнем и средневековом Китае.
2. Средневековые ремесленник: социальный портрет.
3. Ремесло в Московской Руси в XVII веке.

Билет 7

1. Развитие наук в Арабском халифате.
2. Создание гелиоцентрической картины мира.
3. Образование в средневековой Руси.

Билет 8

1. Научные знания в Древней Индии.
2. Наука в Европе в раннее новое время.
3. Оружие в Древней Руси.

Билет 9

1. Технологии в Древнем Риме.
2. Вооружение средневекового рыцаря.
3. Строительное дело в Древней Руси.

Билет 10

1. Ученые Древней Греции.
2. Наука европейского Возрождения.
3. Огнестрельное оружие в средневековой Руси.

Комплект билетов к рубежному контролю № 2

Билет 1

1. Научная революция XVII в.
2. Становление инженерного образования в России. Учреждение МРУЗ.
3. Создание атомного оружия.

Билет 2

1. Наука в эпоху Просвещения.
2. Изобретение двигателя внутреннего сгорания.
3. Советская авиация в Великой Отечественной войне.

Билет 3

1. Влияние реформ Петра I на развитие науки и образования.
2. Рождение авиации.
3. Советские танки в сражениях Великой Отечественной войны.

Билет 4

1. Изобретение паровой машины.
2. Научно-техническая политика Советского государства в 1917–1941 гг.
3. Этапы научно-технической революции после во второй половине XX – начале XXI вв.

Билет 5

1. Развитие парового транспорта в XIX в.
2. Военная техника и вооружения в период Первой мировой войны.
3. Создание советской атомной энергетики.

Билет 6

1. Научная революция в конце XIX – начале XX вв.: становление неклассической науки.
2. Вклад советских ученых и инженеров в укрепление обороноспособности страны накануне Великой Отечественной войны.
3. Компьютерная революция и ее влияние на мировой развитие.

Билет 7

1. Развитие инженерной мысли в XIX столетии.
2. Выдающиеся выпускники Императорского Московского технического училища. В. Г. Шухов.
3. С. П. Королев и создание советской космической техники.

Билет 8

1. Влияние технических достижений промышленного капитализма на жизнь и быт людей в XIX веке.
2. Отец русской авиации Н. Е. Жуковский.
3. МВТУ в годы Великой Отечественной войны.

Билет 9

1. Технологические аспекты промышленной революции XVIII–XIX вв.
2. Научные школы Императорского Московского Технического училища во второй половине XIX в. «Русский метод обучения ремеслам».
3. Вклад советских ученых и инженеров в победу в Великой Отечественной войне.

Билет 10

1. Социальный портрет российского инженера в XIX – начале XX вв.
2. Российские ученые и инженеры в эмиграции после Октябрьской революции.
3. Приоритетные направления развития науки и техники в начале XXI века.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ.

1. Возникновение науки. Наука и мифология.
2. Технологические аспекты неолитической революции.
3. Зарождение научных знаний в государствах древнего Востока.
4. Технологические загадки древних цивилизаций.
5. Ученые древней Греции.
6. Античная физика и математика.
7. Родоначальники античной механики.
8. Знание о природе и человеке в античном мире.
9. Технологии древнего Рима.
10. Развитие науки в период эллинизма.
11. Боевые механизмы и механическое оружие в античном мире.
12. Научные знания на арабском средневековом Востоке.
13. Католическая церковь и наука в средневековой Европе.
14. Университеты средневековой Европы.
15. Вооружение средневекового рыцаря.
16. Боевые механизмы и механическое оружие в средние века в Европе.
17. Оружейное дело в средневековой Руси.
18. Развитие ручного огнестрельного оружия в XV–XIX вв.
19. Появление и развитие отечественной артиллерии в XV–XIX вв.
20. Боевые механизмы и механическое оружие в средние века в Китае.
21. Важнейшие открытия средневековья в области науки и техники.
22. Великие ученые Средней Азии эпохи средневековья.
23. Конструктивные особенности готических храмов.
24. Как строили храмы в средневековой Руси.
25. Роджер Бэкон - ученый-энциклопедист.
26. Естественнонаучные и инженерные труды Леонардо да Винчи.
27. Развитие математики в XVII в.

28. Н. Коперник – астроном, механик, математик.
29. Научная революция XVII в.
30. Технологические аспекты промышленной революции XVIII–XIX вв.
31. Токарь Петра Великого А. К. Нартов.
32. И. П. Кулибин.
33. Паровая машина И. И. Ползунова.
34. Е. А. и М. Е. Черепановы.
35. Вклад М. В. Ломоносова в развитие естественных наук.
36. Важнейшие открытия Российской Академия наук в XVIII в.
37. Возникновение и развитие науки об электричестве и магнетизме.
38. Возникновение и развитие парового транспорта в XIX в.
39. Становление инженерного образования в России. Учреждение Московского ремесленного учебного заведения.
40. Императорское техническое училище. Русский метод подготовки инженеров.
41. Ректоры Императорского Московского Технического Училища.
42. Социальный портрет российского инженера в XIX – начале XX вв.
43. Рождение русской авиации.
44. Изобретение двигателя внутреннего сгорания.
45. Русская математическая наука XIX в.
46. Вклад Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова в развитие химии и химической технологии.
47. Систематизация биологических знаний в XIX в.
48. Американские ученые и изобретатели XIX в.
49. Английские ученые и изобретатели XIX в.
50. Немецкие ученые и изобретатели XIX в.
51. Российские ученые и изобретатели XIX в.
52. Французские ученые и изобретатели XIX в.
53. Женщины в истории науки и техники.
54. Т. Эдисон.
55. Н. Тесла.
56. А. С. Попов.
57. В. Г. Шухов.
58. Э. Резерфорд.
59. А. Эйнштейн.
60. Н. Е. Жуковский.
61. Д. И. Менделеев.
62. А. Н. Крылов.
63. Оружие Первой мировой войны.
64. Научно-техническая политика Советского государства (1917–1939 гг.).
65. Русские ученые и инженеры за рубежом.
66. И. И. Сикорский.
67. Развитие советской авиации накануне Великой Отечественной войны.
68. Танкостроение в СССР накануне Великой Отечественной войны.
69. Война в воздухе (советская и германская авиация в период Второй мировой войны).
70. «Бог войны» (советская артиллерия в период Великой отечественной войны).
71. Советские и немецкие танки на полях сражений Великой Отечественной войны.
72. А. Н. Туполев.
73. В. Г. Грабин.
74. Н. Н. Поликарпов.
75. С. В. Ильюшин.
76. С. А. Лавочкин.
77. Б. Л. Ванников.
78. Конструкторы советского стрелкового оружия.
79. Реактивная артиллерия в период Великой Отечественной войны.
80. Вклад советских ученых и инженеров в победу над германским фашизмом.
81. МВТУ им. Н. Э. Баумана в период Великой Отечественной войны.
82. Создание атомного оружия.
83. Соперничество СССР и США в космосе.

84. Н. А. Доллежаль.
85. С. П. Королев.
86. В. П. Бармин.
87. В. Н. Челомей.
88. Ученые и власть в СССР.
89. Отечественные ученые - лауреаты Нобелевской премии.
90. Н. Бор
91. П. Л. Капица.
92. Л. Д. Ландау.
93. Особенности современного этапа НТР.
94. Ректоры МВТУ-МГТУ им. Н. Э. Баумана.
95. Наиболее важные открытия современной физики и их прикладное значение.
96. Наиболее важные открытия современной химии и их прикладное значение.
97. Наиболее важные открытия современной биологии и их прикладное значение.
98. Взаимосвязь науки и техники в XX в.
99. Важнейшие технические достижения МГТУ в XX в.
100. Компьютерная революция.

Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, перезачета)

1. История науки и техники как научная дисциплина. Цели и задачи изучения истории науки и техники.
2. Определение науки. Основные периоды становления и развития научного знания.
3. Определение техники. Периодизация истории техники.
4. Теории антропогенеза. От homo habilis («человека умелого») к homo sapiens («человеку разумному»). Донаучный этап познания окружающего мира.
5. Важнейшие изобретения человека в первобытном мире. Неолитическая революция.
6. Знания об окружающем мире и технологии в Древнем Египте, Индии, Китае. Технические изобретения в странах древнего Востока.
7. Причины и социальные условия генезиса науки в Древней Греции. Философия, история и естествознание в Древней Греции.
8. Наука и техника в древнем Риме.
9. Эволюция научных знаний в средневековой Европе.
10. Средневековые университеты.
11. Технические изобретения в Европе в средние века.
12. Роль Арабского Востока в сохранении античного научного наследия. Наука и образование в Арабском халифате.
13. Развитие науки и технические изобретения в средневековом Китае.
14. Влияние христианизации Руси на культуру и образование. Уровень знаний об окружающем мире в древней Руси.
15. Ремесло в Древней Руси.
16. Развитие науки и техники в Московской Руси в XVI–XVII вв.
17. Социальные предпосылки и сущность эпохи Возрождения. Кризис религиозной сознания. Формирование научного мышления.
18. Великие географические открытия. Гелиоцентрическая картина мира. Роль книгопечатания в распространении научных знаний.
19. Научная революция XVII века.
20. XVIII столетие – Век Просвещения.
21. Формирование дисциплинарной структуры классической науки в эпоху Просвещения. Превращение науки в область профессиональной деятельности.
22. Историческое значение промышленной революции. Изобретение парового двигателя и другие технические достижения промышленной революции.
23. Влияние реформ Петра I на развитие науки и техники в России. Начало технического образования в России.
24. Выдающиеся российские изобретатели XVIII века.
25. Российские ученые XVIII в. М. В. Ломоносов.
26. Роль науки и техники в эпоху промышленного капитализма. Успехи естественных наук. Утверждение научной картины мира.

27. Технический прогресс в XIX веке.
28. Выдающиеся ученые и инженеры XIX столетия.
29. Развитие естественных и технических наук в России в XIX веке.
30. Становление высшего технического образования в России. Формирование отечественных инженерных школ.
31. Выдающиеся российские ученые и инженеры XIX века.
32. От Московского ремесленного учебного заведения к. Императорскому Московскому Техническому Училищу.
33. Вклад ученых и инженеров Императорского Московского Технического училища в мировую и отечественную науку и технику. «Русский метод обучения ремеслам».
34. Определение «неклассической науки». Рождение атомной физики, квантовой механики, открытие теории относительности.
35. Изобретение двигателя внутреннего сгорания.
36. Рождение авиации.
37. Развитие вооружений и военной техники в период Первой мировой войны.
38. Влияние Октябрьской революции 1917 г. на развитие науки и техники в России.
39. Российские ученые и инженеры за рубежом.
40. Научно-техническая политика в первые годы советской власти. Советская власть и инженерно-техническая интеллигенция.
41. Советская наука и техника в 1920–1930-е годы.
42. МВТУ–ММИ в 197–1939 гг.
43. Противоборство конструкторской мысли в период Второй мировой войны. Вклад советских ученых и инженеров в победу над фашистской Германией.
44. МВТУ в годы Великой Отечественной войны.
45. Этапы развития и сущность современного научно-технического прогресса.
46. Борьба за освоение атомной энергии. Гонка ядерных вооружений.
47. Соперничество СССР и США в области ракетно-космической техники.
48. Компьютерная революция и ее влияние на мировую цивилизацию.
49. Переход к постиндустриальной стадии развития. Основные черты информационного общества.
50. Вклад ученых и инженеров МВТУ-МГТУ в мировую и отечественную науку и технику.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, домашнее задание, работа на лекциях.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Дифференцированный зачет

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	**Оценка на экзамене, дифференцированном зачете**	**Оценка на зачете**
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	
60 – 70	удовлетворительно	
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации»

для направлений (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы 3

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5

3. Объем дисциплины 6

4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий 7

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов 10

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине 11

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины 12

8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины 13

9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины 14

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных 15

11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины 16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции собственные
УК-10 (09.03.01)	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** Словесный метод обучения (Лекции) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) **Активные и интерактивные методы обучения:** обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Преддипломная практика;
- Подготовка и защита ВКР.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе:
1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	**Объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**Количество семестров освоения дисциплины**
		1
Объем дисциплины	72	72
Аудиторная работа*	**34**	**34**
Лекции (Л)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	**38**	**38**
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка реферата	9	9
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	18.75	18.75
Вид промежуточной аттестации		**Зачёт**

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по ФГОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Общие положения	14	0	0	16	УК-10	7	Активность на лекциях	9/15
								Рефераты, доклады, презентации	6/10
								Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	**30/50**
2	Основные направления формирования антикоррупционной политики	20	0	0	22	УК-10	17	Активность на лекциях	9/15
								Рефераты, доклады, презентации	6/10
								Рубежный контроль	15/25
								ИТОГО:	**30/50**
	ИТОГО за семестр	**34**	**0**	**0**	**38**	**-**	**-**	**-**	**60/100**

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	**Модуль 1. «Общие положения»**	
	Лекции	14
1.1	**Понятие и сущность коррупции в Российской Федерации. Часть 1** Понятие коррупции как социально-политического явления. Множественность определений коррупции. Многоаспектность содержания коррупции и ее признаки.	2
1.2	**Понятие и сущность коррупции в Российской Федерации. Часть 2** Социально-политическая сущность коррупции. Сферы распространения коррупции. Признаки коррупции. Виды коррупции.	2
1.3	**Антикоррупционное законодательство Российской Федерации. Часть 1** Законодательная основа противодействия коррупции в Российской Федерации. Источники антикоррупционного законодательства в РФ.	2
1.4	**Антикоррупционное законодательство Российской Федерации. Часть 2** Национальный план противодействия коррупции и его реализация в федеральном законодательстве.	2
1.5	**Коррупция в истории России.** Практика добровольных подношений в Киевской Руси — «почесть». Правовые памятники Древней Руси о «посуле» — незаконном подношении. Становление централизованного государства на Руси и формирование разветвленной системы управления. Местничество и система кормлений как проявления системного характера коррупционных отношений. Этапы развития противодействия коррупции – Петр I, Екатерина II. 19 век - чиновничество в России. Борьба с взятками в СССР как с отдельными пережитками прошлого. Переход к рыночным отношениям в 1990х гг. Развитие антикоррупционного законодательства.	2
1.6	**Международный опыт борьбы с коррупцией. Часть 1** Международный опыт борьбы с коррупцией. Формы и методы борьбы, опыт отдельных стран. Концептуальные модели борьбы с коррупцией: тоталитарная, авторитарная, олигархическая, либеральная, правовая.	2
1.7	**Международный опыт борьбы с коррупцией. Часть 2** Опыт зарубежных государств: успешные примеры. Международный день борьбы с коррупцией — 9 декабря. Участие России в формировании современной антикоррупционной международно-правовой системы.	2
	Самостоятельная работа	16
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР1.2	Другие виды самостоятельной работы	3
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.25
2	**Модуль 2. «Основные направления формирования антикоррупционной политики»**	
	Лекции	20
2.1	**Принципы антикоррупционной политики в Российской Федерации. Часть 1** Принципы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации. Приоритет общественных интересов в деятельности субъектов. Непрерывность борьбы с коррупцией. Постоянное совершенствование государственного механизма. Гласность.	2
2.2	**Принципы антикоррупционной политики в Российской Федерации.**	2

	Часть 2 Связь с практикой. Законность. Обеспечение чёткой правовой регламентации деятельности органов государственной власти.	
2.3	**Конфликт интересов и пути его преодоления.** Понятие конфликта интересов. Понятие личной заинтересованности. Порядок предотвращения и урегулирования конфликта интересов.	2
2.4	**Антикоррупционная экспертиза нормативно-правовых актов и проектов нормативных актов.** Понятие и цели антикоррупционной экспертизы правовых актов и их проектов. Основные факторы, способствующие коррупциогенности актов законодательства. Определение антикоррупционной экспертизы. Антикоррупционная экспертиза как процесс и как деятельность, ее сходство и различие с другими видами экспертиз. Объекты и субъекты антикоррупционной экспертизы. Принципы антикоррупционной экспертизы.	2
2.5	**Ответственность за совершение коррупционных правонарушений в Российской Федерации. Часть 1** Признаки криминализации коррупции. Основные виды и формы коррупционных правонарушений. Дисциплинарная, административная и гражданско-правовая ответственность за коррупционные правонарушения.	2
2.6	**Ответственность за совершение коррупционных правонарушений в Российской Федерации. Часть 2** Уголовная ответственность за коррупционные преступления, особенности субъектного состава. Объект, субъект, объективная сторона, субъективна сторона коррупционного преступления.	2
2.7	**Особенности антикоррупционной политики в сфере государственной службы Российской Федерации. 2 часа.** Понятие государственной службы, виды государственной службы. Сферы деятельности, приравниваемые к государственной службе. Запреты и ограничения, связанные с поступлением на государственную службу и ее прохождением. Обязанность государственных служащих представлять сведения об имуществе, доходах, обязательствах имущественного характера. Ответственность государственных служащих.	2
2.8	**Профилактика коррупционных правонарушений. 2 часа.** Преодоление правового нигилизма и повышение правовой культуры граждан. Формирование антикоррупционного общественного мнения и поведения. Меры общественного осуждения. Взаимодействие институтов гражданского общества с органами государственной власти и местного самоуправления. Роль средств массовой информации в борьбе с коррупцией.	2
2.9	**Антикоррупционная деятельность общественных организаций. Часть 1** Общественный контроль как средство противодействия коррупции. Роль общественных объединений в борьбе с коррупцией. Принципы деятельности общественных организаций в сфере борьбы с коррупцией.	2
2.10	**Антикоррупционная деятельность общественных организаций. Часть 2** Примеры современных общественных организаций. Международные общественные организации. Круглый стол по актуальным проблемам антикоррупционного законодательства в РФ.	2
	Самостоятельная работа	22
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР2.2	Другие виды самостоятельной работы	6
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	10.5

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных[Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

1. ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ КОРРУПЦИИ НА ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЕ 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Гладких В. И. , Алиев В. М. , Степанов-Егиянц В. Г.
2. Безрукова И. В. Коррупция в Российской Федерации: сущность, особенности и основные направления противодействия (политологический анализ) : автореф. дис... кпн : 23. 00. 02 / Безрукова И. В. ; Моск. гос. социально-гуманитарный ин-т. - М., 2011. - 22 с.
3. Коррупция в России. Стратегия, тактика и методика борьбы Учебное пособие / Чашин А.Н.

Дополнительные материалы

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Конвенция ООН против коррупции, принята Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 31 октября 2003 года 58/4.
3. Федеральный закон "О противодействии коррупции" от 25.12.2008 N 273-ФЗ (последняя редакция).
4. Федеральный закон "О системе государственной службы Российской Федерации" от 27.05.2003 N 58-ФЗ (последняя редакция).
5. Указ Президента РФ от 29.06.2018 № 378 «О Национальном плане противодействия коррупции на 2018-2020 годы».
6. Указ Президента РФ от 19.05.2008 № 815 (ред. от 09.10.2017) «О мерах по противодействию коррупции».
7. Государственная антикоррупционная политика : учебник / под ред. Р.А. Абрамова и Р.Т. Мухаева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 429 с.
8. Беловецкий Д. Д. Противодействие коррупции: состояние исследований и основные взгляды на административную ответственность за коррупционные правонарушения // Юрист. 2016. № 14. С. 28–34.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: http://bmstu.ru
2. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
6. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана https://bmstu.press/

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на два модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка реферата, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Активность на лекциях
- Рефераты, доклады, презентации.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Система BigBlueButton https://webinar.bmstu.ru;

Программное обеспечение:

– Arch Linux
– Debian Linux
– LibreOffice
– Mozilla Thunderbird
– OpenOffice
– КонсультантПлюс

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

Профессиональные базы данных:

– Официальный Интернет-портал правовой информации России http://www.pravo.gov.ru/ips/ .

– Официальный сайт Верховного Суда Российской Федерации http://www.vsrf.ru.

– Официальный сайт Генеральной прокуратуры Российской Федерации http://www.genproc.gov.ru .

– Официальный сайт Следственного комитета Российской Федерации http://www.sledcom.ru .

– Официальный сайт МВД России http://www.mvd.ru .

– Большой юридический словарь ОнЛайн http://www.law-enc.net/ .

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы 3

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания 4

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы 7

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций 9

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

– описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;

– обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

В качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением (градацией) оценок:

Рейтинг	**Оценка на зачете**
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	**Индикаторы**	**Этап**	**Наименование оценочного средства**
УК-10 (09.03.01) Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ЗНАТЬ - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения	1	- Рубежный контроль - Активность на лекциях - Рефераты, доклады, презентации.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

Оценка результатов обучения

Неделя	**Номер и название модуля**	**Формы контроля**	**Баллы (мин/ макс)**
1 семестр			
7	1. Общие положения	Активность на лекциях	9/15
		Рефераты, доклады, презентации	6/10
		Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**30/50**
17	2. Основные направления формирования антикоррупционной политики	Активность на лекциях	9/15
		Рефераты, доклады, презентации	6/10
		Рубежный контроль	15/25
		ИТОГО	**30/50**
		ИТОГО за семестр	**60/100**

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты заданий для рубежных контролей;
- перечень тем рефератов, докладов, презентаций;
- перечень вопросов и комплект билетов к зачету.

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции	Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции определяет: а) Президент Российской Федерации; б) Федеральное Собрание Российской Федерации; в) Правительство Российской Федерации.
систему правонарушений коррупционной направленности	Относится ли антикоррупционные образование и пропаганда к мерам по предупреждению коррупционных правонарушений а) Да; б) Нет; в) только в рамках повышения квалификации сотрудника.
правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение	Антикоррупционный мониторинг включает в себя: а) мониторинг коррупции; - мониторинг коррупциогенных факторов; - мониторинг мер реализации антикоррупционной политики; б) мониторинг общественного мнения по вопросам борьбы с коррупцией; в) мониторинг СМИ по вопросам реализации антикоррупционной политики.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве	Что такое коррупция? а) злоупотребление служебным положением б) дача взятки в) получение взятки

	г) злоупотребление полномочиями д) коммерческий подкуп е) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами ж) совершение деяний, указанных в вышеперечисленных подпунктах настоящего вопроса, от имени или в интересах юридического лица.
выявлять коррупционные элементы в поведении	Установленные сроки представления государственными гражданскими служащими (далее - гражданский служащий) сведений о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера: а) не позднее 1 мая года, следующего за отчетным б) не позднее 30 апреля года, следующего за отчетным в) не позднее 31 декабря текущего года.
анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения	В связи с прохождением гражданской службы гражданскому служащему запрещается: а) заниматься предпринимательской деятельностью лично или через доверенных лиц б) заниматься предпринимательской деятельностью лично

Уровень ВЛАДЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности	Кого обязан уведомить гражданский служащий о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения? а) представителя нанимателя б) лицо, ответственное за работу по профилактике коррупционных и иных правонарушений в государственном органе в) правоохранительные органы.
навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения	Вправе ли гражданский служащий выполнять иную оплачиваемую работу? а) не вправе б) вправе, если это не повлечет за собой конфликта интересов в) вправе, при условии предварительного уведомления представителя нанимателя г) вправе с предварительным уведомлением представителя нанимателя, если это не повлечет за собой конфликт интересов д) вправе, с согласия представителя нанимателя и если это не повлечет за собой конфликт интересов.
навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения	Внутреннее побуждение к действию, заинтересованность в его совершении – это 1. мотив; 2. цель; 3. результат; 4. последствия

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

4.1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий (тестов) по вариантам и ключи проверки правильности их выполнения
Рефераты, доклады, презентации	Средство контроля способности работы с профессиональной информацией, в том числе документами, материалами практики, электронными ресурсами, ее анализа, структурирования, формирования выводов и рекомендаций, а также письменного и наглядного представления	Методические рекомендации по подготовке рефератов и мультимедийных презентаций, перечень их тем, примерные образцы их оформления
Активность на лекциях.	Средство контроля способности восприятия устной и наглядной профессиональной информации, ее анализа, структурирования и письменного оформления, а также самостоятельной работы с нормативно-правовыми, научными и методическими литературными источниками	Комплект тем и вопросов для оценки содержания конспекта лекций
Зачет	Средство контроля усвоения обучающимися теоретических знаний по дисциплине	Перечень вопросов, комплект билетов

Перечень тем для обсуждения на лекции

по дисциплине «Основы антикоррупционной политики в Российской Федерации».

Модуль 1.

1. Собственное понимание коррупции. УКС-11
2. Вред, причиняемый коррупцией общественным отношениям. УКС-11
3. Этапы борьбы с коррупцией. УКС-11
4. Актуальность антикоррупционных мер. УКС-11
5. Восприятие коррупции российским обществом. УКС-11

Модуль 2.

6. Виды ответственности за коррупционные правонарушения. УКС-11
7. Строгость наказания за коррупционные правонарушения. УКС-11
8. Составы коррупционных правонарушений. УКС-11
9. Меры профилактики коррупционных правонарушений. УКС-11
10. Уровень правосознания общества и должностных лиц. УКС-11

Критерии оценивания активности на лекциях:

Оценивается работа студента на лекции, а именно: участие в дискуссиях, ответы на вопросы лектора, высказывание своей точки зрения, формулировка вопросов по текущей теме, участие в обсуждении практических ситуаций.

От 13 до 15 баллов ставится, если студент полно и аргументировано высказывает свою точку зрения, приводит примеры, участвует в дискуссии, отвечает на вопросы лектора, излагает материал последовательно и правильно. Фиксирует пройденный материал в виде конспекта.

От 11 до 12 баллов ставится, если студент, допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. Фиксирует пройденный материал тезисно.

От 9 до 10 баллов ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений текущей темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры.

От 0 до 8 баллов ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Перечень тем докладов, рефератов, презентаций
по дисциплине «Основы антикоррупционной политики в Российской Федерации».

Модуль 1
1. Профессиональная деформация как причина коррупционных правонарушений. УКС-11
2. Обзор ситуаций конфликта интересов на государственной службе. УКС-11
3. Общественные организации и антикоррупционный контроль. УКС-11
4. Индекс восприятия коррупции: собственное мнение. УКС-11
5. Сравнительный анализ антикоррупционных мероприятий РФ и Дании, Нидерландов. УКС-11

Модуль 2
6. Антикоррупционные пробелы в законодательстве. УКС-11
7. Понятие антикоррупционной экспертизы и ее практическое применение. УКС-11
8. Формирование правосознания как элемента антикоррупционного поведения. УКС-11
9. Ответственность за коррупционные правонарушения. УКС-11
10. Исторические корни коррупции в российском обществе. УКС-11

Критерии оценивания доклада, презентации:

От 9 до 10 баллов: глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;
От 7 до 8 баллов: аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (выступления с докладом) показал достаточную научную и профессиональную подготовку студента;
6 баллов: достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (доклада) содержит небрежности; защита реферата (выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;
От 0 до 5 баллов: тема реферата (доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

Комплект заданий для проведения рубежного контроля
по дисциплине «Основы антикоррупционной политики в Российской Федерации».

Модуль 1. Общие положения.
Проверяется усвоение компетенции УКС-11.
Время выполнения РК – 45 минут

Вариант 1.

1. Федеральным законом «О противодействии коррупции» устанавливаются:

а) правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней;

б) основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений;

в) основные принципы противодействия коррупции, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

2. Коррупция это:

а) злоупотребление служебным положением, дача взятки, получение взятки, злоупотребление полномочиями, коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам

общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами; совершение этих же деяний от имени или в интересах юридического лица;

б) совершение общественно опасных деяний, от имени или в интересах физического и (или) юридического лица с использование служебного положения;

в) злоупотребление должностными полномочиями, превышение должностных полномочий, нецелевое расходование бюджетных средств, незаконное участие в предпринимательской деятельности, получение взятки, дача взятки коммерческий подкуп либо иное незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами; совершение этих же деяний от имени или в интересах юридического лица.

3. Противодействие коррупции это:

а) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий по выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений;

б) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий: а) по предупреждению коррупции, в том числе по выявлению и последующему устранению причин коррупции (профилактика коррупции); б) по выявлению, предупреждению, пресечению, раскрытию и расследованию коррупционных правонарушений (борьба с коррупцией); в) по минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений;

в) деятельность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, институтов гражданского общества, организаций и физических лиц в пределах их полномочий по профилактике коррупции, по борьбе с коррупцией, по ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

4. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции определяет:

а) Президент Российской Федерации;

б) Федеральное Собрание Российской Федерации;

в) Правительство Российской Федерации.

5. Могут ли публиковаться сведения о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера государственного или муниципального служащего в СМИ:

а) Да;

б) Нет;

в) Только в порядке, определяемом нормативными правовым актами РФ.

6. Обязано ли лицо, обладающее распорядительно-властными полномочиями, уведомлять об обращениях в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений:

а) обязан обо всех случаях обращения к нему каких-либо лиц;

б) обязан не обо всех случаях обращения к нему каких-либо лиц;

в) только государственный или муниципальный служащий обязан уведомить о таких случаях.

7. Предотвращение или урегулирование конфликта интересов - это:

а) отвод или самоотвод в случаях и порядке, предусмотренном законодательством РФ;

б) изменение должностного или служебного положения лица, являющегося стороной конфликта интересов, вплоть до его отстранения от исполнения должностных обязанностей в установленном порядке, и (или) отказ его от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов;

в) все варианты верны.

8. Государственный или муниципальный служащий, совершивший коррупционное правонарушение несет:

а) уголовную либо административную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации;

б) дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации;

в) уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

9. Коррупциогенными факторами являются:

а) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции;

б) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя возможность необоснованного применения исключений из общих правил, тем самым создающие условия для проявления коррупции;

в) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя необоснованно широкие пределы усмотрения или возможность необоснованного применения исключений из общих правил, а также положения, содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции.

10. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится:

а) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами;

б) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями;

в) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями; - средствами массовой информации.

11. Органы, организации их должностные лица в случае обнаружения в нормативных правовых актах и их проектах коррупциогенных факторов обязаны:

а) Принять меры по устранению коррупциогенных факторов;

б) Проинформировать органы прокуратуры, если устранение коррупциогенных факторов не относится к их компетенции;

в) а, б.

12. Относится ли антикоррупционные образование и пропаганда к мерам по предупреждению коррупционных правонарушений

а) Да;

б) Нет;

в) только в рамках повышения квалификации сотрудника.

13. Антикоррупционный мониторинг включает в себя:

а) мониторинг коррупции; - мониторинг коррупциогенных факторов; - мониторинг мер реализации антикоррупционной политики;

б) мониторинг общественного мнения по вопросам борьбы с коррупцией;

в) мониторинг СМИ по вопросам реализации антикоррупционной политики.

14. Антикоррупционная программа – это:

а) Комплексная мера антикоррупционной политики, обеспечивающая согласованное применение правовых, экономических, образовательных, воспитательных, организационных и иных мер, направленных на противодействие коррупции;

б) Нормативно-правовой акт, обеспечивающий согласованное применение сил и средств всех субъектов антикоррупционной политики по противодействию коррупции в органах государственной власти и местного самоуправления.

в) локальный акт нормотворчества организации, определяющий состав коррупционных правонарушений.

15. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится согласно:

а) Методике, определенной Конституционным судом РФ;

б) Методике, определенной Правительством РФ;

в) Методике, определенной Министерством юстиции РФ.

Вариант 2.

1.Коррупциогенными факторами являются:

а) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции;

б) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя возможность необоснованного применения исключений из общих правил, тем самым создающие условия для проявления коррупции;

в) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя необоснованно широкие пределы усмотрения или возможность необоснованного применения исключений из общих правил, а также положения, содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции.

2. Сущностный признак коррупции:

А) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды;
б) приобретение должностным лицом объектов недвижимости стоимостью выше общего дохода его и его супруги за три последних года, предшествующих году покупки;
в) предварительное получение должностным лицом денежных средств от гражданина за оказание ему организацией платных дополнительных услуг.

3. Какую ответственность несут физические лица за совершение коррупционных правонарушений? А)Граждане Российской Федерации, иностранные граждане и лица без гражданства за совершение коррупционных правонарушений несут уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации; б) Физическое лицо, совершившее коррупционное правонарушение, по решению суда может быть лишено в соответствии с законодательством Российской Федерации права занимать определённые должности государственной и муниципальной службы; в) оба вышеуказанных ответа верные.

4. Органы, организации их должностные лица в случае обнаружения в нормативных правовых актах и их проектах коррупциогенных факторов обязаны:

а) Принять меры по устранению коррупциогенных факторов;

б) Проинформировать органы прокуратуры, если устранение коррупциогенных факторов не относится к их компетенции;

в) а, б.

5. Относится ли антикоррупционные образование и пропаганда к мерам по предупреждению коррупционных правонарушений

а) Да; б) Нет;

6. Обязано ли лицо, обладающее распорядительно-властными полномочиями, уведомлять об обращениях в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений:

а) обязан обо всех случаях обращения к нему каких-либо лиц;

б) обязан не обо всех случаях обращения к нему каких-либо лиц;

в) только государственный или муниципальный служащий обязан уведомить о таких случаях.

7. Предотвращение или урегулирование конфликта интересов - это:

а) отвод или самоотвод в случаях и порядке, предусмотренном законодательством РФ;

б) изменение должностного или служебного положения лица, являющегося стороной конфликта интересов, вплоть до его отстранения от исполнения должностных обязанностей в установленном порядке, и (или) отказ его от выгоды, явившейся причиной возникновения конфликта интересов;

в) все варианты верны.

8. Государственный или муниципальный служащий, совершивший коррупционное правонарушение, несет:

а) уголовную либо административную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации;

б) дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации;

в) уголовную, административную, гражданско-правовую и дисциплинарную ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

9. Коррупциогенными факторами являются:

а) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции;

б) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя возможность необоснованного применения исключений из общих правил, тем самым создающие условия для проявления коррупции;

в) положения нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов), устанавливающие для правоприменителя необоснованно широкие пределы усмотрения или возможность необоснованного применения исключений из общих правил, а также положения, содержащие неопределенные, трудновыполнимые и (или) обременительные требования к гражданам и организациям и тем самым создающие условия для проявления коррупции.

10. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов (проектов нормативных правовых актов) проводится:

а) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами;

б) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями;

в) прокуратурой Российской Федерации; - федеральным органом исполнительной власти в области юстиции; - органами, организациями, их должностными лицами; - общественными объединениями и организациями; - средствами массовой информации.

11. Какие действия должен предпринять гражданин, если должностное лицо требует денежное вознаграждение за свои услуги?

А) внимательно выслушать и точно запомнить поставленные условия;

б) постараться перенести выбор времени и места передачи взятки до следующей беседы или, если это невозможно, предложить хорошо знакомое место для следующей встречи;

в) незамедлительно обратиться с устным или письменным сообщением о случае вымогательства со стороны должностного лица в отделение полиции по месту жительства или в органы прокуратуры.

г) все вышеперечисленные действия по порядку.

12. Какие из представленных понятий являются формами общественного контроля в соответствии с законом об основах общественного контроля в РФ?

а) Общественный мониторинг;

б) Общественное порицание;

в) Общественное движение;

г) Общественное обсуждение;

д) Общественные (публичные) слушания.

13. Может ли быть привлечен к уголовной ответственности посредник (пособник) во взяточничестве?

А) может б) не может в) только к административной

14. Федеральным законом «О противодействии коррупции» устанавливаются:

а) правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней;

б) основные принципы противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений;

в) основные принципы противодействия коррупции, минимизации и (или) ликвидации последствий коррупционных правонарушений

15. Меры по профилактике коррупции это...

а) формирование в обществе нетерпимости к коррупционному поведению

б) антикоррупционная экспертиза правовых актов и их проектов

в) принятие мер, которые могут потребоваться для обеспечения эффективной и надлежащей защиты тех, кто сообщает о коррупционных уголовных правонарушениях или иным образом сотрудничает с органами, осуществляющими расследование

г) установление уголовной ответственности за преднамеренное обещание, предложение или предоставление каким-либо лицом, прямо или косвенно, какого-либо неправомерного преимущества должностному лицу, с тем чтобы это лицо совершило действия или воздержалось от их совершения при осуществлении своих функций

д) предъявление квалификационных требований к гражданам, претендующим на замещение государственных или муниципальных должностей и должностей государственной или муниципальной службы, а также проверка сведений, представляемых указанными гражданами

е) установление в качестве основания для увольнения лица с замещаемой должности государственной или муниципальной службы непредставления им сведений либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений о своих доходах, расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера

ж) развитие институтов общественного и парламентского контроля за соблюдением законодательства о противодействии коррупции

Модуль 2. Основные направления формирования антикоррупционной политики.

Проверяется усвоение компетенции УКС-11.
Время выполнения РК – 45 минут

Вариант 1

1. В каком нормативном правовом акте дается определение термина «коррупция»?

а) Федеральный закон от 08.03.2006 № 40--ФЗ «О ратификации Конвенции Организации Объединенных Наций против коррупции»

б) Федеральный закон от 25.12.2008 № 273-ФЗ «О противодействии коррупции»

в) Федеральный закон от 25.12.2008 № 280-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с ратификацией Конвенции Организации Объединенных Наций против коррупции от 31 октября 2003 года и Конвенции об уголовной ответственности за коррупцию от 27 января 1999 года и принятием Федерального закона «О противодействии коррупции»

г) Федеральный закон от 17.07.2009 № 172-ФЗ «Об антикоррупционной экспертизе нормативных правовых актов и проектов нормативных правовых актов

2. Коррупция - это...

а) злоупотребление служебным положением

б) дача взятки

в) получение взятки

г) вымогательство

д) незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды для себя или для третьих лиц

е) коммерческий подкуп, подкуп публичных должностных лиц

ж) злоупотребление влиянием в корыстных целях

з) все вышеперечисленные ответы верны, кроме «е», «ж»

3. Согласно нормам федерального законодательства, в противодействии коррупции участвуют:

а) федеральные органы государственной власти

б) органы государственной власти субъектов Российской Федерации

в) органы местного самоуправления

г) институты гражданского общества, организации и физические лица

д) все вышеперечисленные ответы верны, за исключением «г»

4. Меры по профилактике коррупции это...

а) формирование в обществе нетерпимости к коррупционному поведению

б) антикоррупционная экспертиза правовых актов и их проектов

в) принятие мер, которые могут потребоваться для обеспечения эффективной и надлежащей защиты тех, кто сообщает о коррупционных уголовных правонарушениях или иным образом сотрудничает с органами, осуществляющими расследование

г) установление уголовной ответственности за преднамеренное обещание, предложение или предоставление каким-либо лицом, прямо или косвенно, какого-либо неправомерного преимущества должностному лицу, с тем чтобы это лицо совершило действия или воздержалось от их совершения при осуществлении своих функций

д) предъявление квалификационных требований к гражданам, претендующим на замещение государственных или муниципальных должностей и должностей государственной или муниципальной службы, а также проверка сведений, представляемых указанными гражданами

е) установление в качестве основания для увольнения лица с замещаемой должности государственной или муниципальной службы непредставления им сведений либо представления заведомо недостоверных или неполных сведений о своих доходах, расходах, имуществе и обязательствах имущественного характера

ж) развитие институтов общественного и парламентского контроля за соблюдением законодательства о противодействии коррупции

5. Под конфликтом интересов понимается...

а) ситуация, при которой личная влияет или может повлиять на надлежащее исполнение им должностных (служебных) обязанностей и при которой возникает или может возникнуть противоречие между личной заинтересованностью и правами и законными интересами, граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства

б) ситуация, при которой личная заинтересованность влияет на надлежащее исполнение должностных (служебных) обязанностей и при которой возникает противоречие между личной и законными интересами граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства

в) ситуация, при которой личная заинтересованность может повлиять на надлежащее исполнение должностных (служебных) обязанностей и при которой может возникнуть противоречие между личной заинтересованностью и законными интересами граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства.

6. Под личной заинтересованностью понимается...

а) возможность получения доходов в денежной форме для себя или для третьих лиц

б) возможность получения доходов в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц

в) возможность получения доходов в натуральной форме для себя или для третьих лиц.

7.Государственный или муниципальный служащий...

а) обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; в письменной форме уведомить своего непосредственного начальника о

возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, как только ему станет об этом известно

б) обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; на усмотрение государственного служащего уведомлять своего непосредственного начальника о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения

в) при замещении должности государственной гражданской (муниципальной) службы, связанной с коррупционными рисками, обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; в письменной форме уведомлять своего непосредственного начальника, о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, как только ему станет об этом известно.

8. Антикоррупционные программы разрабатываются...

а) органами государственной власти субъекта РФ

б) органами местного самоуправления муниципальных районов и городских округов субъектов РФ

в) территориальными органами федеральных органов исполнительной власти

г) все ответы верны.

9. Какие из сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представленные муниципальным служащим, размещаются на официальных сайтах?

а) перечень объектов недвижимого имущества, принадлежащих служащему, супруге (супругу) и несовершеннолетним детям на праве собственности или находящихся в их пользовании

б) контактный телефон служащего;

в) фактический адрес проживания служащего;

г) перечень транспортных средств, принадлежащих служащему, супруге (супругу) и несовершеннолетним детям на праве собственности;

д) персональные данные супруги (супруга), детей и иных членов семьи муниципального служащего;

е) декларированный годовой доход муниципального служащего, его супруги (супруга) и несовершеннолетних детей;

ж) информация, отнесенная к государственной тайне.

10. Основанием для осуществления проверки достоверности и полноты сведений, представляемых муниципальными служащими городского округа Нальчик, является достаточная информация, представленная в письменном виде в установленном порядке

а) правоохранительными органами

б) представителями общероссийских средств массовой информации;

в) должностными лицами кадровых служб, ответственными за работу по профилактике коррупционных и иных правонарушений

г) постоянно действующими руководящими органами политических партий и общероссийских, межрегиональных и регионально-общественных объединений, не являющихся политическими партиями

д) верны ответы «а», «в», «г»

11. Антикоррупционная экспертиза проводится в отношении

а) проектов правовых актов, имеющих индивидуальный характер;

б) проектов нормативных правовых актов и нормативных правовых актов по вопросам государственной и муниципальной собственности, государственной и муниципальной службы;

в) проектов нормативных правовых актов, затрагивающих права, свободы и обязанности человека и гражданина.

12. В каком случае юридические лица будут нести ответственность за коррупционные правонарушения?

а) если от имени юридического лица осуществляется планирование, организация и подготовка коррупционных правонарушений;

б) если от имени или в интересах юридического лица осуществляется организация, подготовка и совершение коррупционных правонарушений или правонарушений, создающих условия для совершения коррупционных правонарушений;

в) к юридическому лицу не могут быть применены меры ответственности.

13. Выберите соответствующие закону основания для увольнения лиц, замещающих должности государственной службы в связи с утратой доверия:

а) непринятие лицом мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого оно является;

б) вхождение лица в органы управления некоммерческой организации;

в) участие лица на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организации, за исключением случаев, установленных федеральным законом.

14. При назначении на должность необходимо заявить:

а) о наличии или возможности наличия личной заинтересованности, которая влияет или может повлиять на надлежащее исполнение должностных обязанностей;

б) о допуске к государственной тайне, оформленный за период работы, службы, учебы;

в) о наличии недвижимого имущества в иностранном государстве.

15.Должностное лицо, наделенное организационно-распорядительными полномочиями, обязано:

а) принимать меры по предотвращению и урегулированию конфликтов интересов, принимать меры по предупреждению коррупции;

б) не допускать случаев участия сотрудников в деятельности политических партий, иных общественных объединений для избежания конфликта интересов;

в) верны ответы А и Б.

Вариант 2.

1.Является ли основанием для отказа в приёме гражданина на государственную службу непредставление гражданином при поступлении на государственную службу сведений о своих доходах, имуществе и обязательствах имущественного характера, а также о доходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера своих супруги (супруга) и несовершеннолетних детей либо представление заведомо недостоверных или неполных сведений?

А) да, является; б) нет, не является.

2.Какое наказание несёт служащий по закону в случае несообщения об обращениях к нему в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений?

А) наказание для служащего не предусмотрено, так как обязанности сообщать об обращениях к нему в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений у него нет;
б) невыполнение служащим обязанности сообщать об обращениях к нему в целях склонения к совершению коррупционных правонарушений является правонарушением, влекущим его увольнение со службы либо привлечение его к иным видам ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

3.Какие действия обязан предпринять работодатель при заключении трудового или гражданско-правового договора с бывшим государственным или муниципальным служащим?

а) Работодатель при заключении трудового договора с бывшим государственным или муниципальным служащим в течение двух лет после его увольнения со службы обязан в десятидневный срок сообщить о заключении такого договора представителю нанимателя по последнему месту его службы;

б) Работодатель при заключении трудового договора с бывшим государственным или муниципальным служащим в течение двух лет после его увольнения со службы обязан выплачивать ему заработную плату в размере не меньшем, чем 70 % от среднемесячной заработной платы по последнему месту службы;
в) Работодатель при заключении трудового договора с бывшим государственным или муниципальным служащим не обязан предпринимать никаких действий.
4.Какие из представленных понятий являются формами общественного контроля в соответствии с законом об основах общественного контроля в РФ?
а) Общественный мониторинг;
б) Общественное порицание;
в) Общественное движение;
г) Общественное обсуждение;
д) Общественные (публичные) слушания.

5. Под конфликтом интересов понимается...

а) ситуация, при которой личная влияет или может повлиять на надлежащее исполнение им должностных (служебных) обязанностей и при которой возникает или может возникнуть противоречие между личной заинтересованностью и правами и законными интересами, граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства

б) ситуация, при которой личная заинтересованность влияет на надлежащее исполнение должностных (служебных) обязанностей и при которой возникает противоречие между личной и законными интересами граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства

в) ситуация, при которой личная заинтересованность может повлиять на надлежащее исполнение должностных (служебных) обязанностей и при которой может возникнуть противоречие между личной заинтересованностью и законными интересами граждан, организаций, общества или государства, способное привести к причинению вреда правам и законным интересам граждан, организаций, общества или государства.

6. Под личной заинтересованностью понимается...

а) возможность получения доходов в денежной форме для себя или для третьих лиц

б) возможность получения доходов в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц

в) возможность получения доходов в натуральной форме для себя или для третьих лиц.

7.Государственный или муниципальный служащий...

а) обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; в письменной форме уведомить своего непосредственного начальника о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, как только ему станет об этом известно

б) обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; на усмотрение государственного служащего уведомлять своего непосредственного начальника о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения

в) при замещении должности государственной гражданской (муниципальной) службы, связанной с коррупционными рисками, обязан принимать меры по недопущению любой возможности возникновения конфликта интересов; в письменной форме уведомлять своего непосредственного начальника, о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения, как только ему станет об этом известно.

8. Антикоррупционные программы разрабатываются...

а) органами государственной власти субъекта РФ

б) органами местного самоуправления муниципальных районов и городских округов субъектов РФ

в) территориальными органами федеральных органов исполнительной власти

г) все ответы верны.

9. Какие из сведений о доходах, расходах, об имуществе и обязательствах имущественного характера, представленные муниципальным служащим, размещаются на официальных сайтах?

а) перечень объектов недвижимого имущества, принадлежащих служащему, супруге (супругу) и несовершеннолетним детям на праве собственности или находящихся в их пользовании

б) контактный телефон служащего;

в) фактический адрес проживания служащего;

г) перечень транспортных средств, принадлежащих служащему, супруге (супругу) и несовершеннолетним детям на праве собственности;

д) персональные данные супруги (супруга), детей и иных членов семьи муниципального служащего;

е) декларированный годовой доход муниципального служащего, его супруги (супруга) и несовершеннолетних детей;

ж) информация, отнесенная к государственной тайне.

10. Основанием для осуществления проверки достоверности и полноты сведений, представляемых муниципальными служащими городского округа Нальчик, является достаточная информация, представленная в письменном виде в установленном порядке

а) правоохранительными органами

б) представителями общероссийских средств массовой информации;

в) должностными лицами кадровых служб, ответственными за работу по профилактике коррупционных и иных правонарушений

г) постоянно действующими руководящими органами политических партий и общероссийских, межрегиональных и регионально-общественных объединений, не являющихся политическими партиями

д) верны ответы «а», «в», «г»

11. Антикоррупционная экспертиза проводится в отношении

а) проектов правовых актов, имеющих индивидуальный характер;

б) проектов нормативных правовых актов и нормативных правовых актов по вопросам государственной и муниципальной собственности, государственной и муниципальной службы;

в) проектов нормативных правовых актов, затрагивающих права, свободы и обязанности человека и гражданина.

12. В каком случае юридические лица будут нести ответственность за коррупционные правонарушения?

а) если от имени юридического лица осуществляется планирование, организация и подготовка коррупционных правонарушений;

б) если от имени или в интересах юридического лица осуществляется организация, подготовка и совершение коррупционных правонарушений или правонарушений, создающих условия для совершения коррупционных правонарушений;

в) к юридическому лицу не могут быть применены меры ответственности.

13. Выберите соответствующие закону основания для увольнения лиц, замещающих должности государственной службы в связи с утратой доверия:

а) непринятие лицом мер по предотвращению и (или) урегулированию конфликта интересов, стороной которого оно является;

б) вхождение лица в органы управления некоммерческой организации;

в) участие лица на платной основе в деятельности органа управления коммерческой организации, за исключением случаев, установленных федеральным законом.

14. При назначении на должность необходимо заявить:

а) о наличии или возможности наличия личной заинтересованности, которая влияет или может повлиять на надлежащее исполнение должностных обязанностей;

б) о допуске к государственной тайне, оформленный за период работы, службы, учебы;

в) о наличии недвижимого имущества в иностранном государстве.

15. В каком случае юридические лица будут нести ответственность за коррупционные правонарушения?

а) если от имени юридического лица осуществляется планирование, организация и подготовка коррупционных правонарушений;

б) если от имени или в интересах юридического лица осуществляется организация, подготовка и совершение коррупционных правонарушений или правонарушений, создающих условия для совершения коррупционных правонарушений;

в) к юридическому лицу не могут быть применены меры ответственности.

Критерии оценивания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов	**Оценка**
90 – 100%	*От 21 до 25 баллов*
70 –89 %	*От 18 до 20 баллов*
50 – 69 %	*От 15 до 17 баллов*
менее 50 %	*От 0 до 14 баллов*

Перечень вопросов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы или повышения балльной оценки)

по дисциплине «Основы антикоррупционной политики в Российской Федерации».

Модуль 1.

1. Понятие коррупции. УКС-11
2. Признаки коррупции. УКС-11
3. Сферы распространения коррупции. УКС-11
4. Источники антикоррупционных правовых норм. УКС-11
5. Исторические предпосылки коррупции. УКС-11
6. Принципы антикоррупционной политики. УКС-11
7. Национальный план борьбы с коррупцией – понятие, цели. УКС-11
8. Модели борьбы с коррупцией. УКС-11
9. Международный опыт борьбы с коррупцией. УКС-11
10. Индекс восприятия коррупции – понятие, значение. УКС-11

Модуль 2.

1. Понятие конфликта интересов. УКС-11
2. Понятие личной заинтересованности. УКС-11
3. Антикоррупционная экспертиза нормативно-правовых актов и проектов. УКС-11
4. Признаки коррупционных правонарушений. УКС-11
5. Виды ответственности за коррупционные правонарушения в законодательстве РФ. УКС-11
6. Общественный контроль в борьбе с коррупцией. УКС-11
7. Правосознание и правовая культура как способ борьбы с коррупцией. УКС-11
8. Профилактика коррупционных правонарушений. УКС-11
9. Роль средств массовой информации в борьбе с коррупцией. УКС-11
10. Государственная служба и противодействие коррупции. УКС-11

Комплект билетов к зачету (для ликвидации академической задолженности, устранения академической разницы или повышения балльной оценки)

Билет 1.

1. Понятие коррупции. УКС-11
2. Понятие конфликта интересов. УКС-11

Билет 2.

1. Признаки коррупции. УКС-11
2. Понятие личной заинтересованности. УКС-11

Билет 3.

1. Сферы распространения коррупции. УКС-11
2. Антикоррупционная экспертиза нормативно-правовых актов и проектов. УКС-11

Билет 4.

1. Источники антикоррупционных правовых норм. УКС-11

2. Признаки коррупционных правонарушений. УКС-11

Билет 5.

1. Исторические предпосылки коррупции. УКС-11
2. Виды ответственности за коррупционные правонарушения в законодательстве РФ. УКС-11

Билет 6.

1. Принципы антикоррупционной политики. УКС-11
2. Общественный контроль в борьбе с коррупцией. УКС-11

Билет 7.

1. Национальный план борьбы с коррупцией – понятие, цели. УКС-11
2. Правосознание и правовая культура как способ борьбы с коррупцией. УКС-11

Билет 8.

1. Модели борьбы с коррупцией. УКС-11
2. Профилактика коррупционных правонарушений. УКС-11

Билет 9.

1. Международный опыт борьбы с коррупцией. УКС-11
2. Роль средств массовой информации в борьбе с коррупцией. УКС-11

Билет 10.

1. Индекс восприятия коррупции – понятие, значение. УКС-11
2. Государственная служба и противодействие коррупции. УКС-11

Критерии оценивания ответа на вопрос билета на зачете:

От 5 до 8 баллов и/или «зачтено»: выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

От 0 до 4 баллов и/или «не зачтено»: выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на вопрос; при условии отсутствия ответа на вопрос.

4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости

Дисциплина делится на 2 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли, активность на лекциях, рефераты, доклады, презентации.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствие с порядком, принятым кафедрой.

Промежуточная аттестация

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Зачет

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на зачете
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.

Приложение 5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Учебная

«Проектно-технологическая практика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Вид практики, способ и формы ее проведения 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы 5

3. Место практики в структуре образовательной программы 7

4. Объем практики.....8

5. Содержание практики.....9

6. Форма отчетности по практике.....10

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....11

8. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для проведения практики.....15

9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и инфомационных справочных систем.....16

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...17

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Виды учебной работы	**Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**1 Семестр, 17 недель**
Контактная работа	51	51
Самостоятельная работа	21	21
Трудоемкость, акад.час	72	72
Трудоемкость, зач.единицы	2	2
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Учебная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;
– путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практической подготовки с периодами учебного времени для реализации иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

1.4. Тип практики – Проектно-технологическая практика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: изучение студентами особенностей процессов проектирования и реализации небольших (до 500 операторов) программных систем с консольными и графическими интерфейсами.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата):

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-3 (09.03.01)	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-7 (09.03.01)	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Результаты обучения**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3 (09.03.01)	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

1	2	3	4
		информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7 (09.03.01)	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Проектно-технологическая практика входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Основы ИКТ
- Алгоритмизация и программирование.

Результаты освоения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Технологическая практика;
- Преддипломная практика;
- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:
1 семестр, 17 недель – 2 з.е. (72 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	8	ОПК-3 (09.03.01), ОПК-7 (09.03.01)
М2	- практическая работа (работа по месту практики) - реализация программных компонентов; - отладка программных компонентов	44	ОПК-3 (09.03.01), ОПК-7 (09.03.01)
М3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	20	ОПК-3 (09.03.01), ОПК-7 (09.03.01)
	ИТОГО	**72**	

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Учебной практики проходит в форме ***дифференцированного зачета*** с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Учебная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1. Титульный лист
2. На титульном листе указывается официальное название ВУЗа, института, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от ВУЗа, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.
3. Индивидуальное задание на практику.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение

   В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
5. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (Профильной организации, структурного подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

6. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

7. Список использованных источников
8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания прохождения практики

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %: студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

от 50 до 75 %: студент провел анализ литературы, разработал программный компонент по индивидуальному заданию на практику на 75%.

от 25 до 50 %: студент провел анализ литературы, разработал программный компонент по индивидуальному заданию на практику на 50%.

от 0 до 25 %: студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, оформился в Профильную организацию для прохождения практики, изучил основные виды деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Критерии оценивания результатов практики

До 10 баллов студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Еще до от 0 до 10 баллов студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается количество посещений, качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие выполненной разработки индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 60 до 70 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

от 50 до 59 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

от 42 до 49 баллов: структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

от 0 до 41 баллов: структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в *90 баллов*.

Еще до *10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	- практическая работа (работа по месту практики) - реализация программных компонентов; - отладка программных компонентов	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Индивидуальные консультации с руководителями практики	0-50%	0-10
3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

Модуль практики	Тематика контрольных заданий
М1	Вопросы по заданию, возможным вариантам его решения и этапам его выполнения
М2	Вопросы по выполненной декомпозиции программного обеспечения, принятым проектным решениям и особенностям реализации программных продуктов
М3	Вопросы по структуре представленного отчета и содержанию отдельных частей, значению отдельных обозначений в схемах и диаграммах

7.3. Контрольные вопросы.

К модулю 1:

1. К какому типу относятся программные продукты, входящие в ваше задание?
2. Какие этапы разработки вы предполагаете выполнить?
3. В чем наибольшая сложность предложенных задач? Почему?
4. Какие принципиальные решения вы должны принять на начальном этапе разработки и почему?

5. Какие части задания по вашему мнению нуждаются в уточнении?

К модулю 2:

1. Какой вариант декомпозиции вы использовали при решении задачи и почему выделены именно эти части?

2. Какие детали проекта уточняют приведенные вами схемы и диаграммы? Какие детали не уточняются в вашем проекте?

3. Какие части программы были для вас особо сложными и почему? Какое решение проблемы было предложено?

4. Поясните, пожалуйста, ваш выбор интерфейса. Обоснуйте назначение и местоположение каждого из элементов.

5. Какие приемы программирования вы использовали в процессе разработки?

6. Что изменится в вашей программе, если возникнет необходимость расширить количество операций с данными, которые хранятся в файле? Насколько велика вероятность, что при таком изменении всю программу придется отлаживать заново? Обоснуйте ваш ответ.

К модулю 3:

1. Из каких частей состоит отчет о проделанной практической работе? Расскажите, что должна содержать каждая часть.

2. Назовите, из каких блоков состоит схема алгоритма, диаграмма классов, диаграмма последовательностей действий?

3. Уточните, каким видам связей соответствуют стрелки разных типов? Почему важно точно использовать каждое обозначение?

4. Проанализируйте достоинства и недостатки изученных вами языков программирования на примере выполненных заданий.

5. Как можно было бы улучшить выполненные вами разработки?

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Литература

1. **Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н.** Объектно-ориентированное программирование : учебник для вузов / Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. ; общ. ред. Иванова Г. С. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 455 с. : ил. - Библиогр.: с. 450. - ISBN 978-5-7038-3921-8.

2. **Иванова Г. С.** Программирование : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 2-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 425 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-406-03206-0.

Дополнительные материалы

1. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Консольные приложения C++ в среде Microsoft Studio 2008 (Visual C++): Методические указания по выполнению лабораторных работ. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. (http://e-learning.bmstu.ru/moodle/course/view.php?id=129).

2. Самарев Р.С. Программирование с использованием библиотеки Qt: Методические указания по выполнению лабораторной работы. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. (http://e-learning.bmstu.ru/moodle/course/view.php?id=129).

3. Шлее М. Qt4. 5. Профессиональное программирование на C++ / Шлее М. - СПб. : БХВ-Петербург, 2018. - 884 с. + CD. - (В подлиннике). - ISBN 978-5-9775-0398-3.

4. Шилдт Г. Полный справочник по C++, 4 изд.М.: Изд. дом «Вильямс», 2015.

8.2. Интернет-ресурсы

1. Сайт профессиональных программистов Delphi: http://thedelphi.ru/.
2. Форум по программированию - Delphi Sources: http://www.delphisources.ru/forum/.
3. Сайт Программирование Delphi: http://delphiru.ru/.
4. Сайт, содержащий учебную литературу по C++: http://cpp.com.ru/.
5. Сайт для начинающих: http://purecodecpp.com/.
6. Онлайн справочник: http://www.c-cpp.ru/.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
– Электронная почта преподавателя.

Программное обеспечение:

– Lazarus;
– Qt 5 Open Source;
– Qt Creator;
– Visual Studio.
– Libre Office
– Visio

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека

Профессиональные базы данных:

– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Учебная практика студентов проходит в ВУЗе.. Аудитории, в которых проводится НИР оборудованы рабочие места для выполнения работ, связанных с разработкой программных продуктов. Компьютеры имеют выход в Интернет и требуемое программное обеспечение.

Возможно проведение производственной практики на предприятиях, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках ОПОП.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная

«Технологическая практика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Вид практики, способ и формы ее проведения 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы 5

3. Место практики в структуре образовательной программы 11

4. Объем практики.....12

5. Содержание практики.....13

6. Форма отчетности по практике.....14

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....15

8. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для проведения практики.....19

9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и инфомационных справочных систем.....20

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Виды учебной работы	**Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**1 Семестр, 4 недель**
Контактная работа	72	72
Самостоятельная работа	36	36
Трудоемкость, акад.час	108	108
Трудоемкость, зач.единицы	3	3
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;
– путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практической подготовки с периодами учебного времени для реализации иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

1.4. Тип практики – Технологическая практика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: изучение студентами в производственных условиях особенностей технологических процессов изготовления программных компонентов систем искусственного интеллекта.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата):

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-3 (09.03.01)	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2 (09.03.01)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 (09.03.01)	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-5 (09.03.01)	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-9 (09.03.01)	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ОПК-11 (09.03.01)	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Результаты обучения**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3 (09.03.01)	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6 (09.03.01)	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

1	2	3	4
		социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1 (09.03.01)	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2 (09.03.01)	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа**

1	2	3	4
		иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности	**• Практическая подготовка**
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3 (09.03.01)	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5 (09.03.01)	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа**

1	2	3	4
			• Практическая подготовка
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9 (09.03. 01)	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11 (09.03. 01)	ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен участвовать в исследовательс	ПКо-1 (09.03. 01)	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы.

1	2	3	4
ких и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем		исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	**Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Технологическая практика входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Проектно-технологическая практика;
- Алгоритмизация и программирование;
- Языки программирования для анализа данных;
- Базы данных.

Результаты освоения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Научно-исследовательская работа;
- Преддипломная практика;
- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:
1 семестр, 4 недель – 3 з.е. (108 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности профильной организации, структурного подразделения	8	УК-3 (09.03.01), (09.03.01), ОПК-2 (09.03.01), ОПК-9 (09.03.01)
М2	-сбор и анализ материалов; - изучение технологии разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта; - выполнение задания практики	80	УК-3 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ОПК-1 (09.03.01), ОПК-2 (09.03.01), ОПК-3 (09.03.01), ОПК-5 (09.03.01), ОПК-9 (09.03.01), ОПК-11 (09.03.01), ПКо-1 (09.03.01)
М3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	20	ПКо-1 (09.03.01)
	ИТОГО	**108**	

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Производственной практики проходит в форме ***дифференцированного зачета*** с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1. Титульный лист
   На титульном листе указывается официальное название ВУЗа, института, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от ВУЗа, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение
   В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
5. Основная часть
   В разделе должна быть дана характеристика организации (Профильной организации, структурного подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).
6. Заключение
   В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.
7. Список использованных источников
8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов и аспирантов ВУЗа, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания прохождения практики

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %: студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

от 50 до 75 %: студент провел анализ литературы, разработал программные компоненты системы, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

от 25 до 50 %: студент провел анализ литературы, разработал программные компоненты системы, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

от 0 до 25 %: студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, оформился в Профильную организацию для прохождения практики, изучил основные виды деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Критерии оценивания результатов практики

До 10 баллов студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Еще до от 0 до 10 баллов студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается количество посещений, качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 60 до 70 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

от 50 до 59 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

от 42 до 49 баллов: структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

от 0 до 41 баллов: структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в *90 баллов*.

Еще до *10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	- практическая работа (работа по месту практики) - сбор и анализ материала, анализ литературы - проведение научного исследования, разработка программных компонентов	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Индивидуальные консультации с руководителями практики от Профильной организации; Встречи с профильными специалистами от предприятия.	0-50%	0-10
3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

Модуль практики	Тематика контрольных заданий
М1	Контрольное задание формируется из соответствующих вопросов, приведенных в разделе 7.3
М2	Контрольное задание формируется из соответствующих вопросов, приведенных в разделе 7.3
М3	Контрольное задание формируется из соответствующих вопросов, приведенных в разделе 7.3

7.3. Контрольные вопросы.

Модуль 1.

1. Какие технологические этапы разработки вы выявили на предприятии?
2. На каких технологических этапах вы выявили наибольшую сложность предложенных задач? Почему?
3. Какие принципиальные решения вы должны принять на начальном этапе выполнения аналитической работы и почему?
4. Какие части задания, по вашему мнению, нуждаются в уточнении?

Модуль 2.

1. Какой этап технологического процесса вы выбрали для решения поставленной задачи и почему выделен именно этот этап?
2. Какие детали технологического процесса уточняют приведенные вами схемы и диаграммы? Какие детали не уточняются в вашем отчете?
3. Какие этапы технологического процесса на предприятии были для вас особенно сложными и почему?
4. Поясните, пожалуйста, выбор интерфейса анализируемого вами программного либо аппаратно-программного решения. Обоснуйте назначение и местоположение каждого из элементов.
5. Какие приемы программирования выявили в процессе изучения технологии?
6. Как хранятся данные? Что изменится в программе, если возникнет необходимость расширить количество операций с данными? Насколько велика вероятность, что при таком изменении программный продукт придется отлаживать заново? Обоснуйте ваш ответ.

Модуль 3.

1. Из каких частей состоит Ваш отчет о проделанной аналитической работе? Расскажите, что содержит каждая часть.
2. Назовите, из каких блоков состоит схема алгоритма, диаграмма классов, диаграмма последовательностей действий, описывающая технологию производства программного продукта?
3. Уточните, каким видам связей соответствуют стрелки разных типов? Почему важно точно использовать каждое обозначение?
4. Проанализируйте достоинства и недостатки изученных вами технологических этапов.
5. Как можно было бы улучшить технологию разработки и производства программного продукта?

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Литература

1. Объектно-ориентированное программирование : учебник для вузов / Иванова Г. С., Ничушкина Т. Н. ; общ. ред. Иванова Г. С. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 455 с.
2. Программирование. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для вузов / Парфилова Н. И., Пылькин А. Н., Трусов Б. Г.; ред. Трусов Б. Г. - М.: Академия, 2012. - 231 с.

Дополнительные материалы

1. Краснов М.В. OpenGL. Графика в проектах Delphi. –Спб. БХВ-Петербург, 2004. - 352 с.
2. Никулин Е.А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики. -СПб. БХВ-Петербург. 2003.-560 с.
3. Порев В.Н. Компьютерная графика. -СПб. БХВ-Петербург, 2005. -432 с.
4. .Пэрент Р. Компьютерная анимация.: Пер. с англ. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004.-560 с.
5. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.: Мир, 1989. - 512 с.
6. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
7. ГОСТ 19.701 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.
8. Иванов В.П., Батраков А.С. Трехмерная компьютерная графика /Под ред. М.Полищука.- М.: Радио и связь, 1995.- 224 с.
9. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики: Пер. с англ. - М.:Мир, 2001.-604 с.
10. Шикин Е.В., Боресков А.В.Компьютерная графика. Полигональные модели. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2000. -464 с.
11. Сиденко Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование: Учебное пособие. -СПб: Питер,2009. -224с.:ил. Шикин Е.В., Боресков А.В., Компьютерная графика. Динамика, реалистические изображения. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1995. - 288 с.,7
12. Эгрон Ж. Синтез изображений. Базовые алгоритмы: Пер. с франц.-М.:Радио и связь, 1993.-216 с.
13. Херн Д., Бейкер М. Компьютерная графика и стандарт OpenGL, 3-е издание: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс», 2005. -1168 с.
14. Эйнджел Э. Интерактивная компьютерная графика. Водный курс на базе OpenGL, 2 изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом "Вильямс», 2001. -592 с.

8.2. Интернет-ресурсы

1. Информационно-поисковая система Российских патентных документов http://www.fips.ru/WPS/connect-ru/ru/inform-resources/inform-retrieval-system/.
2. ЭНТИ «Инженерный журнал: Наука и инновации» http://engjournal.ru/.
3. Ресурсы кафедры ИУ-6 http://iu6.bmstu.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

- Libre Office
- Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
- JetBrains;
- PyCharm Community 2019;
- Julia;
- R;
- Java;
- C#;
- AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;
– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;
– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям
– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека
– https://scholar.google.com/ - Академия Google
– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE
– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.
– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта
– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://openatks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России

– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. Во время практической подготовки студент включается в состав отдела, лаборатории или цеха профильной организации для выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Профильные организации предоставляют свои помещения, оборудование технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

При проведении практики непосредственно в ВУЗе, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются: Аудитории для проведения практики должны быть оборудованы компьютерами с выходом в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная

«Научно-исследовательская работа»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Вид практики, способ и формы ее проведения 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы 5

3. Место практики в структуре образовательной программы 8

4. Объем практики.....9

5. Содержание практики.....10

6. Форма отчетности по практике.....11

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....12

8. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для проведения практики.....16

9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и инфомационных справочных систем.....18

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...20

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Виды учебной работы	**Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.**		
	Всего	**1 Семестр, 17 недель**	**2 Семестр, 8 недель**
Контактная работа	119	51	68
Самостоятельная работа	169	57	112
Трудоемкость, акад.час	288	108	180
Трудоемкость, зач.единицы	8	3	5
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;
– путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практической подготовки с периодами учебного времени для реализации иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

1.4. Тип практики – Научно-исследовательская работа.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: подготовка бакалавров для организации и проведения научно-исследовательских работ в области создания и сопровождения систем искусственного интеллекта, научных наблюдений, поиска, накопления и обработки информации.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата):

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Универсальные компетенции
УК-1 (09.03.01)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-6 (09.03.01)	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Результаты обучения**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1 (09.03.01)	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития,	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики**

1	2	3	4
		значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления	**от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе	УК-6 (09.03.01)	УМЕТЬ - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и

1	2	3	4
принципов образования в течение всей жизни		- технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков	Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПКо-1 (09.03.01)	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2 (09.03.01)	УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Научно-исследовательская работа входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Базы данных;
- Сети и телекоммуникации;
- Языки программирования для анализа данных;
- Методы машинного обучения и искусственного интеллекта;
- Технология разработки программных систем;
- Сбор и управление большими данными;
- Проектная деятельность

Результаты освоения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). Количество семестров освоения дисциплины - 2, в том числе:
1 семестр, 17 недель – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр, 8 недель – 5 з.е. (180 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - анализ индивидуального задания и сбор данных, необходимых для разработки основы технического задания на выпускную квалификационную работу	8	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01)
М2	- поиск и анализ аналогов; - поиск и анализ существующих методов решения задачи; - выбор (разработка) метода решения задачи	260	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01)
М3	- обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике; - составление технического задания на выпускную квалификационную работу; - защита результатов практики	20	УК-1 (09.03.01), УК-6 (09.03.01), ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01)
	ИТОГО	**288**	

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Производственной практики проходит в форме ***дифференцированного зачета*** с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1. Титульный лист

   На титульном листе указывается официальное названиеВУЗа, института, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики отВУЗа, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.
2. Индивидуальное задание на практику.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение

   В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
5. Основная часть

   В разделе должна быть дана характеристика проделанной студентом научной работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).
6. Заключение

   В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.
7. Список использованных источников
8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения.

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания прохождения практики

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %: студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

от 50 до 75 %: студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

от 25 до 50 %: студент провел анализ литературы, выполнил расчеты, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

от 0 до 25 %: студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, изучил возможные методы решения поставленной задачи.

Критерии оценивания результатов практики

До 10 баллов студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор предметной области.

Еще до от 0 до 10 баллов студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 60 до 70 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

от 50 до 59 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

от 42 до 49 баллов: структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

от 0 до 41 баллов: структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в *90 баллов*.

Еще до *10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	- поиск и анализ аналогов; - поиск и анализ существующих методов решения задачи; - выбор (разработка) метода решения задачи	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры	0-50%	0-10
3	- обобщение полученных результатов; - составление отчета по практике; - составление технического задания на выпускную квалификационную работу; - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

1. Проанализируйте существующие системы «умный дом»
2. Проанализируйте методы искусственного интеллекта, используемые при исследовании газовой составляющей окружающей среды
3. Проанализируйте архитектуры существующих программных систем оценки успеваемости студентов
4. Проанализируйте программно-аппаратные системы оценки функционального состояния организма человека

7.3. Контрольные вопросы.

1. Что такое неформальная постановка задачи?
2. Какова степень новизны вашей задачи? Чем обосновывается ее актуальность?
3. От чего зависит сложность решения сложность и его трудоемкость?
4. Какие элементы решения задачи необходимо уточнить, используя научно-технический поиск информации?
5. Где возможно внедрение полученных результатов?
6. Какие аналоги вами были найдены? По каким признакам вы считаете эти системы аналогичными вашей? Назовите особенности подобных систем.

7. Чем то, что вы предлагаете лучше тех средств, которые уже существуют?

8. Какими методами решается ваша задача в аналогичных информационных системах?

9. Подходят ли вам методы, используемые аналогами, и почему?

10. Какими методами вы собираетесь решать вашу задачу и почему?

11. Какие характеристики существующих средств вы собираетесь улучшать?

12. Из каких частей состоит отчет о проделанной практической работе? Расскажите, что должна содержать каждая часть.

13. Какие разделы входят в ваше техническое задание? Как они взаимосвязаны между собой?

14. Какой раздел вашего технического задания считаете основным и почему?

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Литература

1. Иванова Г. С. Технология программирования : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 333 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 329-331. - ISBN 978-5-406-03207-7.

2. Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. Введение в архитектуру и проектирование систем на кристалле : учеб. пособие / Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 100 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4878-4.

3. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.

4. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ

5. Панин С. Д. Теория принятия решении и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.

6. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джеффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - https://e.lanbook.com/book/93571

Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с.
2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.
6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления
7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Изд-во Моск. унта, 2012.
8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,
9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в
11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.

12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500

13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7,электронный ресурс . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027845.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов)// http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.
16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4
17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 https://e.lanbook.com/book/1261
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н.,Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016
26. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 456 с. (http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1033.html).

8.2. Интернет-ресурсы

1. Сайт библиотеки научных статей: http:// elibrary.ru/ .
2. Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана». Серия «Приборостроение» http://www.vestnikprib.bmstu.ru.
3. ЭНТИ «Наука и образование» http://techomag.edu/doc/.
4. Информационно-поисковая система Российских патентных документов http://www.fips.ru/WPS/connect-ru/ru/inform-resources/inform-retrieval-system/.
5. ЭНТИ «Инженерный журнал: Наука и инновации» http://engjournal.ru/.
6. Ресурсы кафедры ИУ-6 http://iu6.bmstu.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя.

Программное обеспечение:

- Libre Office
- Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
- JetBrains;
- PyCharm Community 2019;
- Julia;
- R;
- Java;
- C#;
- AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям

– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека

– https://scholar.google.com/ - Академия Google

– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE

– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.

– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта

– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science

– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. Во время практической подготовки студент включается в состав отдела, лаборатории или цеха профильной организации для выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Профильные организации предоставляют свои помещения, оборудование технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

При проведении практики непосредственно в ВУЗе, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются. Студенту предоставляется оборудованное рабочее место для выполнения работ по заданию на практику. Компьютер должен иметь выход в Интернет.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная

«Преддипломная практика»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль программы Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Вид практики, способ и формы ее проведения 4

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики соотнесенных с планируемыми результатами освоение образовательной программы 5

3. Место практики в структуре образовательной программы 16

4. Объем практики.....17

5. Содержание практики.....18

6. Форма отчетности по практике.....19

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по практике.....20

8. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для проведения практики.....24

9. Перечень информационных технологий, используемых при прохождении практики, включая перечень обновляемого при необходимости программного обеспечения и инфомационных справочных систем.....26

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики ...28

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая рабочая программа практики устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

• Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;

• Учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Виды учебной работы	**Количество семестров освоения дисциплины/ объем по семестрам, акад. ч.**	
	Всего	**1 Семестр, 6 недель**
Контактная работа	288	288
Самостоятельная работа	36	36
Трудоемкость, акад.час	324	324
Трудоемкость, зач.единицы	9	9
Вид промежуточной аттестации		Дифференцированный зачет

1. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

1.1. Вид практики – Производственная практика.

1.2. Способы проведения практики – *стационарная и(или) выездная*.

1.3. Форма проведения практики – практика проводится в форме практической подготовки;
– непрерывно;

1.4. Тип практики – Преддипломная практика.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цель проведения практики: изучение студентами в производственных условиях особенностей создания систем искусственного интеллекта, а также вопросов организации производства указанных систем.

При прохождении практики планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-1 (09.03.01)	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКо-2 (09.03.01)	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию
	Профессиональные компетенции
ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен разрабатывать системы анализа больших данных
ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Результаты обучения

1	2	3	4
Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Результаты обучения**	**Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции**
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПКо-1 (09.03.01)	УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия • Самостоятельная работа • Практическая подготовка**
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2 (09.03.01)	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и

1	2	3	4
		- навыками разработки технической и эксплуатационной документации	Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

1	2	3	4
		знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии**

1	2	3	4
		тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя	**студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от**

1	2	3	4
		аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний	**Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен использовать инструментальные средства для	ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного	ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения - функциональные возможности	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод

1	2	3	4
решения задач машинного обучения	интеллекта)	современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта	обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен создавать и поддерживать системы	ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусствен	ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы**

1	2	3	4
искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ного интеллекта)	инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	**обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от**

1	2	3	4
		их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных	**Университета и от предприятия** • **Самостоятельная работа** • **Практическая подготовка**
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения • **Контактная работа во взаимодействии студентов с руководителями практики от Университета и от предприятия** • **Самостоятельная**

1	2	3	4
		интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	**работа** **• Практическая подготовка**
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)	ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	**Формы обучения:** Фронтальная и групповая формы. **Методы обучения:** • Словесный метод обучения • Методы практической работы • Наблюдение и Исследовательский метод • Метод проблемного обучения **• Контактная работа во взаимодействии студентов с**

1	2	3	4
		- принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	**руководителями практики от Университета и от предприятия** **• Самостоятельная работа** **• Практическая подготовка**

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Преддипломная практика входит в блок Б2 «Практика» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Прохождение практики предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Проектно-технологическая практика
- Технологическая практика
- Научно-исследовательская работа
- Междисциплинарный курсовой проект.

Результаты освоения практики необходимы как предшествующие для следующих дисциплин образовательной программы:

- Подготовка и защита ВКР.

Прохождение практики связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций основной образовательной программы (ОПОП) на основе ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата).

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ

Общий объем практики составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа (243 астрономических часа). Количество семестров освоения дисциплины - 1, в том числе:
1 семестр, 6 недель – 9 з.е. (324 ак.ч.).

5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

№ п/п	Модули (этапы) практики	Объем практики (в акад. часах)	Компетенция по СУОС 3++, закрепленная за модулем
М1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	8	ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01)
М2	- практическая работа (работа по месту практики) -сбор и анализ материалов; - изучение технологии разработки проекта программного, либо аппаратно-программного продукта; - выполнение задания практики	296	ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01), ПК-3 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-4 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-5 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-6 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-7 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-8 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-9 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-10 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта), ПК-11 (09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта)
М3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	20	ПКо-1 (09.03.01), ПКо-2 (09.03.01)
	ИТОГО	**324**	

6. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Контроль результатов Производственной практики проходит в форме ***дифференцированного зачета*** с публичной защитой отчета по практике, оценка вносится в зачетную ведомость и зачетную книжку студента (в раздел Производственная).

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

6.1. Структура отчета студента по практике

1. Титульный лист
2. На титульном листе указывается официальное название ВУЗа, института, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от ВУЗа, должность и ФИО руководителя практики от предприятия – базы практики, их подписи и печать предприятия.
3. Индивидуальное задание на практику.
3. Содержание (оглавление).
4. Введение

   В разделе должны быть приведены цели и задачи практики.
5. Основная часть

   В разделе должна быть дана характеристика организации (Профильной организации, структурного подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).
6. Заключение

   В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.
7. Список использованных источников
8. Приложения

Титульный лист оформляется по установленной единой форме, отчет оформляется в соответствии с требованиями Положения «О порядке организации и проведения практики студентов и аспирантов ВУЗа, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета и аспирантуры».

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ПРАКТИКЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования (соответствуют модулям) в процессе освоения практики, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования с описанием шкал оценивания при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 2). ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для практики.

ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формирующимися компетенциями в процессе освоения дисциплины (тематика индивидуальных заданий на практику, контрольные вопросы для оценки качества освоения практики);

ФОС для проведения промежуточной аттестации студентов по практике содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций, разбитые по модулям:

- индивидуальные задания для прохождения практики;
- контрольные вопросы к дифференцируемому зачету;
- отчет студента о прохождении практики.

Формирование фонда оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций. В качестве таких критериев принимаются достижение обучающимся заданного уровня результатов обучения;
- в качестве шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением с соответствующей шкалой оценок:

Рейтинг	Оценка на дифференцированном зачёте
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в соответствии с основной профессиональной образовательной программой.

Для этапа формирования компетенций на заданном для практики семестре ФОС должен обеспечивать объективный контроль достижения всех запланированных результатов обучения.

Для каждого результата обучения (модуля) формируется оценка в баллах, которая дает объективную оценку достижения этого результата на заданном уровне. 100% выполнения этапа эквивалентно максимальному количеству баллов этого этапа.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Критерии оценивания прохождения практики

Степень выполнения индивидуального задания на практику оценивается в процентах согласно следующей шкале:

от 75 до 100 %: студент полностью выполнил индивидуальное задание на практику, предоставил отчет, оформленный согласно предъявленным требованиям.

от 50 до 75 %: студент провел анализ литературы, выполнил разработку программного или программно-аппаратного продукта, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 75%.

от 25 до 50 %: студент провел анализ литературы, выполнил разработку программного или программно-аппаратного продукта, провел научное исследование необходимое по индивидуальному заданию на практику на 50%.

от 0 до 25 %: студент ознакомился с индивидуальным заданием на практику, оформился в Профильную организацию для прохождения практики, изучил основные виды деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Критерии оценивания результатов практики

До 10 баллов студент получает за анализ индивидуального задания на практику, а также за обзор основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения.

Еще до от 0 до 10 баллов студент получает за практическую работу (работу по месту практики): учитывается количество посещений, качество проведенного анализа литературы по теме практической работы, соответствие проведенного научного исследования индивидуальному заданию.

Оценивание соответствия полученных результатов прохождения практики индивидуальному заданию, а также оформление отчета согласно предъявляемым требованиям, проводится следующим образом:

от 60 до 70 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, отчет по практике оформлен надлежащим образом;

от 50 до 59 баллов: структура отчета по практике логичная и четкая, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но в отчете есть неточности, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям (но не влияет на результат работы);

от 42 до 49 баллов: структура отчета по практике нарушена, индивидуальное задание на практику выполнено в полном объеме, но отчет содержит неточности; или содержание отчета по практике не полностью соответствует заданию или признано принимающей комиссией недостаточным в полной мере для решения поставленных задач, оформление отчета по практике не полностью соответствует предъявляемым требованиям;

от 0 до 41 баллов: структура отчета по практике отсутствует, индивидуальное задание на практику не выполнено в полном объеме, оформление отчета по практике неудовлетворительное.

Таким образом содержание и оформление отчета по практике оценивается, максимум, в *90 баллов*.

Еще до *10 баллов* студент получает при представлении (презентации) своего отчета по практике перед принимающей комиссией на защите. Критериями оценки являются: четкость и ясность доклада, полнота отражения содержания отчета по практике проведенной практической работе, соответствие отчета индивидуальному заданию на практику, полнота и корректность ответов студента на вопросы комиссии.

Таким образом суммарная оценка за практику составляет до *100 баллов*

Оценка результатов обучения

№ п/п	Модули (этапы) практики	Форма контроля	Оценка хода выполнения практики	Оценка в баллах
1	- индивидуальное задание - вводный инструктаж - инструктаж по технике безопасности - изучение основных видов деятельности Профильной организации, структурного подразделения	Индивидуальное задание	0-25%	0-10
2	- практическая работа (работа по месту практики) -сбор и анализ материалов; - изучение технологии разработки проекта программного, либо аппаратно-программного продукта; - выполнение задания практики	Индивидуальные консультации с руководителем практики от кафедры; Индивидуальные консультации с руководителями практики от Профильной организации; Встречи с профильными специалистами от предприятия.	0-50%	0-10
3	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике - защита результатов практики	Отчет по практике; Защита результатов практики.	0-25%	0-80

7.2. Типовые индивидуальные задания на практику

Модуль практики	Тематика контрольных заданий
М1	Вопросы по заданию, возможным вариантам его решения и этапам его выполнения
М2	Вопросы по выполненному изучению технологии разработки системы искусственного интеллекта для предприятия, стадиях жизненного цикла, необходимости разработки прикладных программных либо аппаратно-программных приложений, принятым на предприятии практики проектным решениям и особенностям реализации программных либо аппаратно-программных продуктов
М3	Вопросы по структуре представленного отчета и содержанию отдельных частей, значению отдельных обозначений в схемах и диаграммах

7.3. Контрольные вопросы.

К модулю 1:

1. Какие этапы разработки вы выявили на предприятии?
2. На каких этапах вы выявили наибольшую сложность предложенных задач? Почему?
3. Какие принципиальные решения вы должны принять на начальном этапе выполнения аналитической работы и почему?
4. Какие части задания по вашему мнению нуждаются в уточнении?

К модулю 2:

1. Какой этап процесса разработки вы выбрали для решения поставленной задачи и почему выделен именно этот этап?
2. Какие детали процесса разработки уточняют приведенные вами схемы и диаграммы? Какие детали не уточняются в вашем отчете?
3. Какие этапы процесса разработки на предприятии были для вас особенно сложными и почему?
4. Поясните, пожалуйста, выбор интерфейса анализируемого вами программного либо аппаратно-программного решения. Обоснуйте назначение и местоположение каждого из элементов.
5. Какие приемы программирования выявили в процессе изучения процесса разработки?
6. Как хранятся данные? Что изменится в программе, если возникнет необходимость расширить количество операций с данными? Насколько велика вероятность, что при таком изменении программный продукт придется отлаживать заново? Обоснуйте ваш ответ.

К модулю 3:

1. Из каких частей состоит Ваш отчет о проделанной аналитической работе? Расскажите, что содержит каждая часть.
2. Назовите, из каких блоков состоит схема алгоритма, диаграмма классов, диаграмма последовательностей действий, описывающая технологию производства системы искусственного интеллекта?
3. Уточните, каким видам связей соответствуют стрелки разных типов? Почему важно точно использовать каждое обозначение?
4. Проанализируйте достоинства и недостатки изученных вами этапов разработки.
5. Как можно было бы улучшить процесс разработки и производства системы искусственного интеллекта?

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Литература

1. Иванова Г. С. Технология программирования : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 333 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 329-331. - ISBN 978-5-406-03207-7.

2. Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. Введение в архитектуру и проектирование систем на кристалле : учеб. пособие / Гудзенко Д. Ю., Хартов В. Я. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 100 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4878-4.

3. Рыбина Г. В. Интеллектуальные системы: от А до Я : монография : в 3 кн. / Рыбина Г. В. - М. : Научтехлитиздат, 2014. Кн. 2 : Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - 2015. - 163 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-93728-145-6.

4. Басараб М. А., Коннова Н. С. Интеллектуальные технологии на основе искусственных нейронных сетей : метод. указания к выполнению лаб. работ / Басараб М. А., Коннова Н. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ

5. Панин С. Д. Теория принятия решении и распознавание образов : курс лекций / Панин С. Д. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 239 с. : ил. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7038-4482-3.

6. Анализ больших наборов данных / Юре Л. , Ананд Р. , Джеффри Д. У. - 498 с., Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика, 004.6. - https://e.lanbook.com/book/93571

Дополнительные материалы

1. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: учеб. пособие для вузов; ред. пер. с англ. Соколов С.М.; пер. с англ. Богуславский А.А. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 752 с.
2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов. -СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 595 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений: перевод с английского; ред. пер. Чочиа П.А. -М.: Техносфера, 2006. -1070 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений: учебное пособие для университетов; ред. Берлянт А.М.; МГУ им. М.В. Ломоносова. -М.: Научный мир, 2003. - 166 с.
5. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений. -М.: Высшая школа, 1983. -294 с.
6. А.В. Боресков, А.А. Харламов, Н.Д. Марковский. Параллельные вычисления
7. на GPU. Архитектура и программная модель CUDA : учеб. пособие для вузов – М. : Изд-во Моск. унта, 2012.
8. А.В. Богословский, Е.А. Богословский, И.В. Жигулина. Обнаружение,
9. распознавание и определение параметров образов объектов. Методы и алгоритмы. – М. : Радиотехника, 2012.
10. Р. Тадеусевич, Б. Боровик, Т. Гончаж, Б. Леппер. Элементарное введение в
11. технологию нейронных сетей с примерами программ. – М.: Горячая линия–Телеком, 2011.

12. Жуковский, О.И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие Томск : Эль Контент, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480500

13. Лесковец, Ю. Анализ больших наборов данных. Москва : ДМК Пресс, 2016. - 498 с. - ISBN 978-5-97060-190-7,электронный ресурс . - URL: https://znanium.com/catalog/product/1027845.
14. Машинное обучение (курс лекций, К.В.Воронцов)// http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29
15. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление, М. Мир. 1974. - 406 с.
16. Мхитарян В.С., отв.ред., АНАЛИЗ ДАННЫХ., М.:Издательство Юрайт, 2018г., https://biblio-online.ru/book/CC38E97A-CCE5-4470-90F1-3B6D35ACC0B4
17. Симчера В. М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное Пособие, Финансы и статистика, 2008г., http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=59559&sr=1.
18. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона: Учебные пособия Издательство "ДМК Пресс", 2010 https://e.lanbook.com/book/1261
19. Hamilton, J. D., Time Series Analysis, 1994, Princeton University Press, Ch 1, 2, 3.
20. Дюличева Ю. Ю. Стратегии редукции решающих деревьев (обзор) // Таврический вестник информатики и математики. 2002.№ 1. С. 10–17.
21. . Esmeir S., Markovitch S. Lookahead-based algorithms for anytime induction of decision trees // Proceedings of the 21st International Conference on Machine Learning (ICML-2004). 2004. http://citeseer.ist.psu.edu/esmeir04lookaheadbased.html.
22. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов.М.: Наука, 1986
23. В. Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным.М.: Наука, 1979.
24. Мандель И. Д. Кластерный анализ.М.: Финансы и Статистика, 1988.
25. Марц Н.,Уоррен Дж. Большие данные. М, Изд.дом «Вильямс».2016
26. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 456 с. (http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1033.html).

8.2. Интернет-ресурсы

1. Сайт библиотеки научных статей: http:// elibrary.ru/ .
2. Журнал «Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана». Серия «Приборостроение» http://www.vestnikprib.bmstu.ru.
3. ЭНТИ «Наука и образование» http://techomag.edu/doc/.
4. Информационно-поисковая система Российских патентных документов http://www.fips.ru/WPS/connect-ru/ru/inform-resources/inform-retrieval-system/.
5. ЭНТИ «Инженерный журнал: Наука и инновации» http://engjournal.ru/.
6. Ресурсы кафедры ИУ-6 http://iu6.bmstu.ru

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ОБНОВЛЯЕМОГО ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– Электронная почта преподавателя.

Программное обеспечение:

- Libre Office
- Python и сопутствующие фреймворки/библиотеки;
- JetBrains;
- PyCharm Community 2019;
- Julia;
- R;
- Java;
- C#;
- AutoML, FEDOT и т.д.

Информационные справочные системы:

– Информационно-правовая система «Гарант» http://www.garant.ru;

– Информационно-правовая система «Консультант Плюс» http://www.consultant.ru;

– https://stepik.org/ - образовательная онлайн-платформа по информационным технологиям

– https://cyberleninka.ru/ - научная электронная библиотека

– https://scholar.google.com/ - Академия Google

– https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp - Онлайн-библиотека сообщества IEEE

– https://proglib.io/p/top-30-resursov-s-dannymi-dlya-mashinnogo-obucheniya-2022-03-31 - коллекции данных.

– https://dzen.ru/media/machinelearning/spisok-potriasaiuscih-freimvorkov-bibliotek-i-programmnogo-obespecheniia-dlia-mashinnogo-obucheniia-po-iazykam-62690d815790984317b42212 - Основные фреймворки для целей машинного обучения и искусственного интеллекта

– https://vc.ru/u/1167333-yuriy-katser/457844-spisok-materialov-i-keysov-primeneniya-ml-i-ds-v-promyshlennosti - Список материалов и кейсов применения ML и DS в промышленности

Профессиональные базы данных:

– https://ods.ai/ - Международное сообщество, объединяющее специалистов, исследователей и инженеров, связанных с Data Science
– https://opentalks.ai/ - ведущая независимая открытая конференция по искусственному интеллекту в России
– http://airussia.online/#titul - Карта искусственного интеллекта
– https://aireport.ru/ - Альманах "Искусственный интеллект" - это регулярный сборник аналитических материалов по отрасли искусственного интеллекта в России и мире
– https://ict.moscow/projects/ai/ - База знаний по ИИ
– https://www.kaggle.com/ - Сообщество по ИИ и машинному обучению/ Открытые наборы данных
– http://raai.org/ - Российская ассоциация искусственного интеллекта
– https://rparussia.ru/ai/ - Портал о роботизации и искусственном интеллекте
– http://datamonkey.pro/ - Информационный портал по изучению SQL и Excel для анализа данных
– https://dzone.com/ - сайт, посвящённый вопросам разработки ПО
– https://habr.com/ - Новостной портал в области ИТ-технологий
– http://www.thg.ru/software/ - портал по компьютерным технологиям
– http://citforum.ru/ - Портал по информационным технологиям с онлайн-библиотекой
– https://xakep.ru/ - Портал по компьютерной безопасности
– https://www.it-world.ru/ - Мир информационных технологий
– http://datareview.info/ - Портал по информационным технологиям
– https://yandexdataschool.ru/ - Школа анализа данных
– http://data.gov.ru/ - Портал открытых данных РФ
– https://hubofdata.ru/dataset - Пакеты открытых данных

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Производственная практика студентов проходит в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. Во время практической подготовки студент включается в состав отдела, лаборатории или цеха профильной организации для выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Профильные организации предоставляют свои помещения, оборудование технические средства обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.

При проведении практики непосредственно в ВУЗе, в том числе в структурном подразделении (филиалах, НОЦ, НИИ, других подразделениях, предназначенных для проведения практической подготовки) используются: Аудитории для проведения практики должны быть оборудованы компьютерами с выходом в Интернет.

Приложение 6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. ВИДЫ И ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 28
4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 28
5. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ 33
6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 33
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 33

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) (далее – ОПОП).

Результаты освоения ОПОП определяются приобретёнными обучающимися компетенциями, способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач в основных видах профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр: научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.

Порядок и формы ГИА установлены Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 года № 636, и Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

ГИА проводится в форме:

подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Вид выпускной квалификационной работы, требования к ней, порядок её выполнения, рецензирования и критерии её оценки установлены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Цель ГИА – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям ФГОС 3++ для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) .

Задачи ГИА:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности с учетом матриц компетенций ОПОП по направлени. подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков обучающихся, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) .

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с ФГОС поколения 3++ выпускник в ходе государственных аттестационных испытаний должен продемонстрировать следующие универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции, профессиональные компетенции (обязательные), профессиональные компетенции:

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
	Универсальные компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ОПК-10	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции
ПК-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПК-2	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию
ПК-3	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-4	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
ПК-6	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-8	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

ПК-9	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10	Способен разрабатывать системы анализа больших данных
ПК-11	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Таблица 1. Результаты обучения

Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Дескрипторы и индикаторы**
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и	УК-4	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
иностранном(ых) языке(ах)		на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной	УК-7	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
социальной и профессиональной деятельности		УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		- проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	ЗНАТЬ - навыками взаимопомощи и гражданского участия УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности **УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		ЗНАТЬ - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности УМЕТЬ - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности **УК-11.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением	ОПК-3	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и	ОПК-6	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
сетевым оборудованием		задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		- решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПК-1	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПК-2	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей **ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) **ПК-4.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5	**ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии **ПК-5.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний
Способен разрабатывать и применять методы машинного	ПК-6	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
обучения для решения задач		ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения **ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области **ПК-6.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения** ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		использовании систем искусственного интеллекта
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8	**ПК-8.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей **ПК-8.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		технологии Data Science УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах **ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения** ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10	**ПК-10.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		- устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) **ПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11	**ПК-11.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»** ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» **ПК-11.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»** ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» **ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»** ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» **ПК-11.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»** ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

3. ВИДЫ И ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем ГИА составляет 9 з.е., 324 акад. ч. (243 астроном. ч.), 6 недель.

Вид государственной итоговой аттестации	Всего часов
Подготовка и защита ВКР	324 (9 з.е.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Государственный экзамен - не предусмотрен.

4.2 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

4.2.1 Результаты обучения образовательной программы

Результаты обучения показывают сформированность компетенций в полном объеме и соответствуют Таблице 1. Индикаторы обучения.

4.2.2. Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа, требования к ней, порядок её выполнения, рецензирования и критерии её оценки установлены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой и утверждается на заседании кафедры. Тематика ВКР должна соответствовать как современному уровню развития науки, так и современным потребностям общественной практики и формироваться с учетом предложений работодателей по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Выпускник имеет право выбора темы из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру в срок предусмотренный положением о порядке выбора тем выпускной квалификационной работы

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением на заседании выпускающей кафедры.

4.2.3. Требования к руководству ВКР, консультированию, требованию к объему, к структуре, а также к оформлению и процедуре защиты ВКР.

Требования к руководству и консультированию ВКР, а также к ее объему, структуре и оформлению установлены Положением о порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов, обучающихся по образовательным программам бакалавриата.

4.2.4. Фонд оценочных средств ГИА (подготовка и защита ВКР)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения государственной итоговой аттестации (подготовка и защита ВКР) обучающихся базируется на совокупности

компетенций с указанием уровней их сформированности в результате освоения ОПОП. ФОС обеспечивает объективный контроль готовности выпускника к ведению профессиональной деятельности в сфере.

ФОС включает в себя:

– описание показателей и критериев оценивания совокупности компетенций по уровням их освоения в ОПОП, описание шкал оценивания;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность совокупности компетенций;

– перечень примерных тем ВКР.

ФОС ГИА является приложением к данной программе.

4.2.5. Учебная литература, дополнительные материалы и информационное обеспечение ВКР

Литература по дисциплине

1. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта //М.: Изд-во МГТУ им. НЭ Баумана. – 2001. – Т. 8
2. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – 2000
3. Джексон П. Введение в экспертные системы //Вильямс, 2001. – Вильямс, 2001, 2015.
4. Технология программирования : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 333 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 329-331. - ISBN 978-5-406-03207-7

Дополнительные материалы

1. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 456 с. (http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1033.html).
2. Технология программирования: учебник для вузов / Иванова Г. С. - М.: Кнорус, 2011. - 333 с.: ил. - Библиогр. с. 329-331. - ISBN 978-5-406-00519-4.
3. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 496 с. — ISBN 978-5-9912-0082-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111043
4. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105836
5. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100905
6. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15.
7. Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом : учебник / Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2022. - 288 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 283-284. - ISBN 978-5-8114-9371-5.
8. Андрейчиков, А. В Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 423 с 5. Советов, Борис

Яковлевич. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов. - М.: Академия, 2011. - 144 с.
9. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Болотова. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).
10. Попов А.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС: Учеб. пособие, допущенное УМО вузов по университетскому политехническому образованию. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 80 с. http://ebooks.bmstu.ru/catalog/277/book957.html)
13. Попов А.Ю. Организация ЭВМ. - Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Организация ЭВМ». - М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. - 48 с.
11. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
12. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p.
13. Troy, Ryan Helmke, Matthew, Vmware cookbook. A Real-World Guide to Effective Vmware Use. - O'Reilly, 2009. – 304 p.
14. Уэйкерли Дж.Ф. Проектирование цифровых устройств, тт.1,2.-М.:Постмаркет, 2002.-548, 528с.:
15. Херинг, М. DevOps для современного предприятия: учебное пособие / М. Херинг; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-836-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140580
16. Ким Джин. Руководство по DevOps. Как добиться гибкости, надежности и безопасности мирового уровня в технологических компаниях / Д. Ким, П. Дебуа, Дж. Уиллис, Д. Хамбл. – М.: Манн, Иванов и Вербер, 2018 – 512 стр. – ISBN 978-5-00100-750-0
17. Вехен Джульен. Безопасный DevOps / Дж. Вехен. – СПб: Питер, 2020. – 432 с. - ISBN 978-5-4461-1336-1
18. Арундел Д., Домингус Д. Kubernetes для DevOps: развертывание, запуск и масштабирование в облаке / Д. Арундел, Д. Домингус. – СПб: Питер, 2020. – 384 с. - ISBN: 978-5-4461-1602-7
19. Эберхард Вольф. Continuous delivery. Практика непрерывных апдейтов / В. Эберхард. – СПб: Питер. – 2018. – 320 с. – ISBN: 978-5-4461-0480-2
Ким Джин. «Проект «Феникс». Роман о том, как DevOps меняет бизнес к лучшему» / Д. Ким, Дж. Спаффорд, К. Бер. – М.: ЭКСМО. – 410 с. – ISBN: 978-5-699-77536-1
20. Волк В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник / В.К. Волк. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 244 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/126933. - Текст: электронный.
21. Мартишин С.А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва: Форум, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0718-4. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/361187/reading. - Текст: электронный.
22.В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В., Олифер Н. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 991 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 955-956. - Стандарт третьего поколения. - ISBN 978-5-496-01967-5.
23. Применение межсетевого экрана D-Link DFL-860E для безопасности компьютерных сетей : учебно-методическое пособие / Пролетарский А. В., Пономарев А. Д., Митьковский А.

А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 241 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-7038-5022-0.
24. Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г. Н. Вариационное исчисление и опти-мальное управление : учебник для втузов / Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г.Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Бау-мана, 2018. - 488 с.: ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска; вып. 15). - Библиогр.: с. 476-481. - ISBN 978-5-7038-4876-0. - ISBN 978-5-7038-3845-7.
25. Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации : учебник для втузов / Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 439 с.: ил. - (Математика в техническом университете ; вып. XIV). - Библиогр.: с. 428-432. - ISBN 5-7038-1770-6.
26. Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. Численные методы решения задач многомерной безусловной минимизации : метод. указания по курсу "Методы оптимизации" / Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. ; ред. Ткачев С. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баума-на. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 1 : Методы первого и второго порядков. - 2009.
27. Постников В. М., Черненький В. М. Методы принятия решений в системах организационного управления: учеб. пособие для вузов / Постников В. М., Черненький В. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 205 с. - Библиогр.: с. 164-165.
28. Тюрин , Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учеб. пособ. по напр. "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин , А. А. Макаров .— 4-е изд., перераб. — М. : Форум, 2010 .— 367
29. Лутц Марк. Изучаем Python. Том 1. 5-е изд.
30. У. Маккини: Python и анализ данных. ДМК-Пресс, 2020
31. М. Горелик, Я. Освальд. Высокопроизводительный Python: практическое пособие для людей. БОМБОРА, 2022
32. Плас Вандер Д. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576с. (библиотека кафедры)

Нормативно-правовые документы, ГОСТы

1. Положение о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.
2. ГОСТ 7.32-2017. СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
3. ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
4. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Сайт кафедры «Компьютерные системы и сети»: https://e-learning.bmstu.ru/iu6/
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: https://vk.com/bmstu_iu6
3. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.

6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
7. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.

5. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

Порядок подачи и рассмотрения апелляций установлен положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Помещение для проведения государственной итоговой аттестации представляют собой учебную аудиторию, укомплектованную учебной мебелью и техническими средствами обучения, дающие студенту возможность представления презентационных материалов при защите ВКР. Технические средства обучения представлен проекционным оборудованием (проектор и экран), а также компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

Перечень ежегодно обновляемых информационных технологий, программных продуктов, используемых при осуществлении государственной итоговой аттестации:

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– PowerPoint
– Qt Creator
– Visual Studio
– Дистрибутив Anaconda с Python 3.x (Numpy, Pandas, Matplotlib, Jupyter Notebook Server)
– ОС Ubuntu
– Astra Linux

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»

для направления (уровень бакалавриата):
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

профиль Системы искусственного интеллекта

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .3

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ 6

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 32

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. ...36

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, представлен в табл.

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	Подготовка и защита ВКР
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	Подготовка и защита ВКР
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	Подготовка и защита ВКР
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	Подготовка и защита ВКР
. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	Подготовка и защита ВКР
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	Подготовка и защита ВКР
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	Подготовка и защита ВКР
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	Подготовка и защита ВКР
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	ОПК-1	Подготовка и защита ВКР

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	Подготовка и защита ВКР
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4	Подготовка и защита ВКР
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8	Подготовка и защита ВКР
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	Подготовка и защита ВКР
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	Подготовка и защита ВКР
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПК-1	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПК-2	Подготовка и защита ВКР
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4	Подготовка и защита ВКР

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6	Подготовка и защита ВКР
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11	Подготовка и защита ВКР

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Этап проведения и оценивания государственного экзамена

Государственный экзамен – не предусмотрен.

2.2 Этап оценивания выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в сфере профессиональной деятельности по соответствующей теме, этапы проведения подготовки и защиты выпускной квалификационной работы установлены Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

При подготовке и защите ВКР устанавливаются следующие компетенции и критерии их оценивания:

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации,

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Способен осуществлять деловую	УК-4	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
. Способен поддерживать	УК-7	ЗНАТЬ - виды физических упражнений

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		- роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		случаи на производстве - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	ЗНАТЬ - навыками взаимопомощи и гражданского участия УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности **УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности** ЗНАТЬ - цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию,

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности УМЕТЬ - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности **УК-11.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического	ОПК-1	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		информационных технологий и систем искусственного интеллекта ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПК-1	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		- практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПК-2	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс,

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей **ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта УМЕТЬ - осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) **ПК-4.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5	**ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии **ПК-5.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения **ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области **ПК-6.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения **ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач** ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8	**ПК-8.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей **ПК-8.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах **ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения** ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10	**ПК-10.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции) **ПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11	**ПК-11.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»** ЗНАТЬ - принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» **ПК-11.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»** ЗНАТЬ - принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Дескрипторы и индикаторы
		ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» **ПК-11.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»** ЗНАТЬ - принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

Шкала оценивания уровня овладения компетенцией при подготовке и защите ВКР приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Оцениваемые позиции	Код компетенции	Рейтинг (в баллах)
1. Актуальность исследования, направленность рассматриваемой информационной технологии на решение актуальных задач предприятия (прикладной задаче)	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-3	0-2
	УК-4	0-2
	УК-5	0-2
	УК-11	0-2
2. Соответствие базы источников, содержания и выводов теме, цели и задачам ВКР, достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-4	0-2
	ОПК-2	0-2
	ПК-1	0-2
3. Качество выполнения поставленных задач: - наличие в работе всех структурных элементов исследования; - использование эффективных методов проектирования и конструирования выбранных объектов; - наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы исследователем и выбора методов ее решения; - использование в экспериментальной части исследования обоснованного комплекса методов и методик, позволяющих решить поставленные задачи; - целостность исследования, которая проявляется в связанности его теоретической и экспериментальной частей	УК-4	0-1
	УК-6	0-1
	УК-7	0-1
	УК-8	0-1
	ОПК-1	0-1
	ОПК-2	0-1
	ОПК-3	0-1
	ОПК-5	0-1
	ОПК-6	0-1
	ОПК-7	0-1
	ОПК-8	0-1
	ОПК-9	0-1
	ОПК-10	0-1
	ОПК-11	0-1
	ПК-1	0-1
	ПК-2	0-1
	ПК-3	0-1
	ПК-4	0-1
	ПК-5	0-1
	ПК-6	0-1
	ПК-7	0-1
	ПК-8	0-1
	ПК-9	0-1
	ПК-10	0-1
	ПК-11	0-1
4. Степень самостоятельности студента при выполнении ВКР	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-6	0-2
	ОПК-1	0-2
	ОПК-2	0-2
	ОПК-3	0-2
5. Научная и практическая ценность сделанных выводов, перспективность исследования: наличие в работе материала	УК-1	0-2
	УК-2	0-2

Оцениваемые позиции	Код компетенции	Рейтинг (в баллах)
(идей, экспериментальных данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований	УК-6	0-2
	ПК-1	0-2
6. Соответствие оформления ВКР установленным требованиям	ОПК-4	0-3
	ПК-2	0-4
7. Выступления студента на научных конференциях по материалам ВКР, научные публикации	УК-1	0-2
	УК-4	0-2
	ПК-1	0-4
8. Внедрение результатов исследования студента, представленных в ВКР (наличие акта внедрения)	ПК-3	0-1
	ПК-4	0-1
	ПК-5	0-1
	ПК-6	0-1
	ПК-7	0-1
	ПК-8	0-1
	ПК-9	0-1
	ПК-10	0-1
	ПК-11	0-1
9.Защита ВКР: - качество доклада: композиция, полнота представления работы, ее результатов, аргументированность, убедительность; - объем и глубина знаний по теме, эрудированность, использование межпредметных связей; - педагогическая ориентация: культура речи, манера изложения, чувство времени, контроль над вниманием аудитории; - качество ответов на вопросы: полнота, аргументированность, использование при ответах сильных сторон работы; - деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии; - наличие и качество презентации/раздаточного материала	УК-4	0-1
	ОПК-1	0-1
	ОПК-2	0-1
	ОПК-3	0-1
	ОПК-7	0-1
	ОПК-8	0-1
	ОПК-9	0-1
	ПК-1	0-1
	ПК-2	0-1
10.Итоговая балльная оценка		0-100

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 1 балла

1 балл:: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 баллов: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 2 баллов

2 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 от 1 балл: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 3 баллов

3 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 от 2 балла: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 4 баллов

4 балла: студент показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

3 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы.

Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса.

Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.

Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности.

Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.

Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

от 0 от 2 балла: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Оценка в баллах формируется коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В качестве рабочей шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением соответствующих оценок, отражаемых впоследствии в протоколах заседаний ГЭК:

Рейтинг	**Оценка**
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Перечень вопросов для государственного экзамена и макет экзаменационного билета

Государственный экзамен - не предусмотрен.

3.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Подсистема анализа текстов программ по синтаксическому дереву.
2. Сервер сбора и обработки данных.
3. Веб-интерфейс семантического поиска неиндексированной информации в распределенной вычислительной системе.
4. Система классификации состояний космического аппарата
5. Автоматизированная система формирования стратегической карты управления предприятием
6. Программная система подготовки больших массивов данных для аналитической обработки.
7. Интерактивный модуль размещения 3D моделей на географической карте
8. Программная система управления "умным домом".
9. Метаязык создания систем программных агентов.
10. Программная система моделирования управления самолетом.
11. Программный анализатор диагнозов врачей на основе текстовой информации.

3.3 Требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – обязательная часть государственной итоговой аттестации выпускников. Выполнение ВКР является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по образовательной программе, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

1. Структура ВКР.

Главная цель ВКР – оценить: уровень и качество вузовской подготовки выпускников; степень их профессиональной адаптации; умение использовать сформированные в процессе обучения знания, навыки и компетенции при решении конкретных теоретических и практических задач в соответствии с ФГОС 3++, ОПОП;

степень готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

Основные задачи ВКР: систематизировать и расширить теоретические знания, полученные студентом в процессе обучения; закрепить навыки методологически обоснованного подхода к решению проектно-исследовательских задач; выявить и расширить возможности выпускника вести самостоятельную работу с учетом современных тенденций развития науки и техники.

ВКР является учебной квалификационной работой и должна соответствовать: ФГОС 3++ по направлению подготовки, ОПОП и учебному плану соответствующего профиля.

ВКР должна свидетельствовать об уровне сформированности следующих умений и компетенций студента:

обосновывать степень актуальности исследования или разработки;

четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;

определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;

самостоятельно работать с источниками информации и литературой;

осуществлять отбор информационных и методических материалов, исходных данных, фактического материала и других сведений;

анализировать отобранные факты, статистические данные и другие сведения;

реализовывать проектные этапы маршрутов жизненного цикла изделий;

применять научные методы исследования;

организовывать и проводить научный эксперимент и теоретические исследования;

владеть современными средствами вычислительной техники и информационными технологиями;

делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;

уметь представлять основные положения работы, вести научную дискуссию и защищать научные идеи и проекты

1. Структура ВКР

1.1. ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (пояснительной записки) и графического (иллюстративного) материала.

Структура расчетно-пояснительной записки ВКР:

- титульный лист, бланк титульного листа выдается выпускающей кафедрой;
- задание на выполнение ВКР, бланк задания выдается выпускающей кафедрой;
- календарный план на выполнение ВКР;
- аннотация (делается по усмотрению выпускающей кафедры);
- содержание (оглавление);
- список обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть (разделы), включающая в себя не менее двух частей (чаще всего теоретическую и научно-исследовательскую);
- заключение (выводы по выполненной работе);
- список использованных источников;
- приложения.

К расчетно-пояснительной записке прикладываются:

- рецензия на ВКР;
- направление на защиту ВКР.

Графическая часть ВКР должна содержать не менее 5 листов формата Al результатов научно-исследовательской работы и проектно-конструкторских разработок (в том числе листы с иллюстрациями к расчетной части ВКР, а именно графики, алгоритмы и др.).

1.2. Обязательным требованием для ВКР является логическая связь между ее частями и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

Аннотация (необязательный элемент). Аннотация должна в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать цель и объект ВКР, полученные результаты и новизну, область применения, данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников. Желателен перевод аннотации на английский (иностранный) язык.

Содержание. В содержании приводится перечень частей и разделов ВКР с указанием номеров страниц, на которых начинается каждый элемент работы.

Введение. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач,

подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования или разработки, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

Основная часть. Содержит основные материалы ВКР (аналитические, расчетные, технологические и др.). ВКР должна включать не менее двух глав, она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой теме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию используемого материала на базе избранной студентом методики исследования;

- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;

- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Заключение. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

Список использованных источников. Должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Общее количество источников информации в списке должно содержать 15-20 наименований, ссылки на которые имеются в тексте расчетно-пояснительной записки. В списке литературы должна быть указана нормативная литература, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы и могут быть труды преподавателей Университета, статьи из профессиональной периодической печати.

Список литературы (список использованных источников) оформляется по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Приложения. В приложения следует выносить вспомогательный материал, связанный с выполненной ВКР, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся: справочные материалы, промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики, распечатки компьютерных программ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

Графическая (иллюстративная) часть ВКР. Графический (иллюстративный) материал является обязательной частью ВКР. Он должен быть органично увязан с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрировать ее основные положения. Необходимое количество, состав и содержание графического материала в каждом конкретном случае определяется выпускающей кафедрой и руководителем ВКР.

Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в Расчетно-пояснительная записка (РПЗ).

1.3. Выпускающие кафедры по согласованию с методическими комиссиями факультетов, самостоятельно разрабатывают методические рекомендации по содержанию ВКР.

2. Оформление выпускной квалификационной работы (ВКР) регулируется Положением.

3.4. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 4.

№ п/п	Контролируемые этапы государственной итоговой аттестации	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Подготовка и защита ВКР	УК 1-11, ОПК 1-11, ПК 1-2, ПК 3-11	Требования к содержанию, структуре и оформлению ВКР

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

4.1. Порядок проведения процедуры государственного экзамена

Государственный экзамен - не предусмотрен.

4.2 Порядок процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы

Завершающим этапом выполнения студентом ВКР является ее защита. Защита ВКР служит элементом обязательного тестирования, проводимого в рамках государственной итоговой аттестации выпускника, по результатам которого Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК)) выносит решение о присвоении квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца при условии успешной защиты ВКР.

Порядок защиты ВКР регулируется положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки, успешно сдавшие итоговые государственные экзамены (в случае, если таковой предусмотрен ОПОП) и представившие ВКР с отзывом руководителя в установленный срок, на которую получена положительная рецензия.

Допуск студента к защите ВКР в ГЭК оформляется направлением на защиту, содержащим заключение руководителя ВКР, заключение кафедры и справку об успеваемости студента.

Для проведения защиты ВКР формируется Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению подготовки, состав которой утверждается в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

ВКР вместе с заключением руководителя ВКР, заключением кафедры, справкой об успеваемости студента, рецензией на ВКР и направлением на защиту передается ответственному секретарю ГЭК в день ее защиты. Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск ВКР к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе и рецензией до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации на открытом заседании ГЭК по соответствующему направлению подготовки с участием не менее 2/3 членов ее состава.

Обязательными элементами процедуры защиты являются:

выступление студента – автора ВКР;

ответы студента на вопросы членов ГЭК;

оглашение отзыва руководителя;

оглашение рецензии (для рецензируемых работ) и ответы студента на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы,

акты внедрения и т.п.). На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, которым председатель ГЭК вправе разрешить задавать студенту вопросы по теме, защищаемой им работы. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 часа.

Выступление плохослышащих студентов может быть роздано членам ГЭК в письменном виде. Ответы плохослышащих обучающихся на вопросы членов ГЭК при необходимости могут даваться с использованием услуги сурдоперевода.

В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся: фамилия, имя, отчество обучающегося, название ВКР, присутствующие члены ГЭК, фамилия, имя, отчество руководителя ВКР, консультанта ВКР (если есть), перечисляются предоставленные к защите документы, заданные студенту на защите вопросы, общая характеристика ответов студента, решение комиссии об оценке (в том числе о выдаче диплома с «отличием»), рекомендации ГЭК (к поступлению в магистратуру и т.п.). Протокол подписывает председатель и члены ГЭК, участвовавшие в заседании.

Результаты защиты ВКР определяются путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

руководителя за качество ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР;

членов экзаменационной комиссии за содержание ВКР, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР студента оценивается по пятибалльной системе оценки знаний и проставляется в протокол заседания ГЭК и зачетную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

В случае, если при проверке сформированности компетенций, выявлено, что не сформирована хотя бы одна компетенция, и(или) количество баллов не соответствует минимальному положительному значению (60 баллов), то «оценка в баллах» не формируется и выставляется в ведомости оценка «неудовлетворительно».

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами, Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «бакалавр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем образовании государственного образца.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов) или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки студента на защиту по неуважительной причине повторная защита проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации выпускников, обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

Итоги защиты ВКР ежегодно обсуждаются на заседаниях выпускающих кафедр и заседаниях Ученого Совета. С учетом отчетов председателей комиссий по защитам предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы,

связанной с выполнением ВКР.

Оценка в баллах формируется коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В качестве рабочей шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением соответствующих оценок, отражаемых впоследствии в протоколах заседаний ГЭК:

Рейтинг	**Оценка**
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

Приложение 7

Министерство образования и науки Нижегородской области
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

по образовательной программе
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль Системы искусственного интеллекта

2023 г.
г. Княгинино

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ НГИЭУ

РАЗДЕЛ 4. МАТРИЦА ВНЕДРЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

РАЗДЕЛ 5. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

Название	Содержание
Наименование программы	Рабочая программа воспитания по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль Системы искусственного интеллекта
Основания для разработки программы	Настоящая программа разработана на основе следующих нормативных правовых документов: – Конституции Российской Федерации; − Федерального законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; − Федерального законом от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»; − Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)» № 15-ФЗ от 5 февраля 2018 г.; − Указа Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 6 марта 2018 г.); − Указа Президента Российской Федерации от 19 декабря 2012 г. № 1666 «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»; − Указа Президента Российской Федерации от 24 декабря 2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»; − Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»; − Федерального закона от 30 декабря 2020 г. № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации»; − Плана мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р; − Указа Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей»; − ФГОСа по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 929, зарегистрировано в Минюсте РФ 10 октября 2017 г. N 48489; −Устава ГБОУ ВО НГИЭУ и иных локальных нормативно-правовых актов.
Цель программы	Цель рабочей программы воспитания – создание организационно-педагогических условий для формирования личностных результатов обучающихся, проявляющихся в развитии их позитивных чувств и отношений к российским гражданским (базовым, общенациональным) нормам и ценностям, закреплённым в Конституции Российской Федерации, с учетом традиций и культуры субъекта Российской Федерации, деловых профессиональных качеств, определенных отраслевыми требованиями (корпоративной культурой).
Задачи программы	Настоящая программа решает следующие задачи: - создание условий и системы мотивации, способствующих развитию талантов и мастерства обучающихся в разных сферах деятельности: наука, творчество, спорт и пр.; - создание условий для реализации потенциала обучающихся в социально-экономической сфере; - создание условий для реализации предпринимательского потенциала обучающихся, в том числе социального, а также создание и поддержка деятельности общественных объединений, направленной на развитие социально

	ориентированного молодежного предпринимательства; - создание условий для развития профориентационной работы среди обучающихся и построение эффективной траектории профессионального развития; - организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения; - формирование организации общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства; - усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.
Сроки реализации программы	Реализуется в течение всего срока освоения образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника профиль Системы искусственного интеллекта
Исполнители программы	- директор института, заместитель директора, курирующий воспитательную работу, - сотрудники управления по молодежной политике и международной деятельности, - кураторы групп, - научно-педагогические работники кафедр, - сотрудники учебного управления - сотрудники управления качеством образования и методической работы, - педагоги-психологи, - педагоги-организаторы, - социальные педагоги, - члены Студенческого совета, - представители организаций – работодателей и др.

РАЗДЕЛ 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью воспитательной работы в ГБОУ ВО НГИЭУ является создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии. А также создание воспитательного пространства университета, обеспечивающего развитие обучающегося как субъекта деятельности, как личности и как индивидуальности в соответствии с традиционными духовно-нравственными ценностями.

В Стратегии национальной безопасности Российской Федерации определены следующие традиционные духовно-нравственные ценности: – приоритет духовного над материальным; – защита человеческой жизни, прав и свобод человека; – семья, созидательный труд, служение Отечеству; – нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм; – историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

Задачи воспитательной работы:

– развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;

– приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;

– воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности; – воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;

– обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;

– выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации; – формирование культуры и этики профессионального общения;

– формирование бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации;

– вовлечение молодежи в реализацию программ по сохранению российской культуры, исторического наследия народов страны и традиционных ремесел;

– создание устойчивого мировоззрения на основе традиционных человеческих принципов – семья, любовь, духовность;

– формирование позитивного отношения в молодежной среде к семье и браку, ценностей семейной культуры и умений жить в семье;

– формирование чувства уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества;

– формирование уважения человеку труда и старшему поколению;

– формирование уважения к закону и правопорядку;

– адаптацию первокурсников к новой образовательной среде вуза (в том числе иностранных);

– формирование ценностей здорового образа жизни, создание условий для физического развития молодежи;

– формирование экологической культуры и принципов бережливого отношения к природе; профилактика асоциального поведения, включающего потребление наркотиков, алкоголя, психотропных средств, табакокурения, а также повышение уровня безопасности жизнедеятельности молодежи;

– профилактика экстремизма в молодежной среде.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ НГИЭУ

Таблица 1.

№	Направления воспитательной работы	Воспитательные задачи	Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции
1.	**Гражданско-патриотическое**	Формирование у студентов целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно- нравственным и социокультурным ценностям, к национальному культурному и историческому наследию и стремления к его сохранению и развитию	Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
2.	**Духовно-нравственное**	Развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня, воспитание у студентов чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения родителям, учителям, людям старшего поколения	Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
3.	**Волонтерское (добровольческое)**	Вовлечение обучающихся в общественно полезную деятельность на добровольных началах, формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации	Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
			Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
4.	**Спортивно-оздоровительное**	Формирование культуры ведения здорового и безопасного образа жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
5.	**Экологическое**	Развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения, формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле	Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
6.	**Предпринимательское**	Формирование профессиональных и управленческих компетенций студентов, развитие навыков высокой	Экономическая культура, в том числе финансовая	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в

		работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий, воспитание уважения к труду.	грамотность	различных областях жизнедеятельности
			Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
7.	**Культурно-творческое**	Знакомство с материальными и нематериальными объектами человеческой культуры, приобщение к эстетическим ценностям, развитие способности к эстетическому восприятию, эстетического вкуса, к творчеству по законам красоты, к созданию эстетических ценностей, вовлечение обучающихся в творческую деятельность, поддержка молодых талантов.	Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
8.	**Научно-образовательное**	Формирование исследовательского и критического мышления, мотивации к научно-исследовательской деятельности	Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

РАЗДЕЛ 4. МАТРИЦА ВНЕДРЕНИЯ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ

Таблица 2.

Дисциплины	Трудоемкость (в зачетных единицах/часах)	Реализуемый вид воспитательной деятельности	Форма контроля	Код компетенции
Иностранный язык	12/432	Волонтерское (добровольческое)	Зачёт с оценкой	УК-4
Физическая культура и спорт	2/72	Спортивно-оздоровительное	Зачёт	УК-7
История России	4/144	Научно-образовательное, Духовно-нравственное, Культурно-творческое	Зачёт, зачёт с оценкой	УК-1, УК-5, УК-6
Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	3/108	Предпринимательское, Гражданско-патриотическое	Зачёт	УК-2, УК-10
Теория вероятностей и математическая статистика	5/180	Научно-образовательное	Экзамен	УК-1
Философия	3/108	Научно-образовательное	Зачёт	УК-1
Основы деловой коммуникации	3/108	Волонтерское (добровольческое), Духовно-нравственное	Зачёт	УК-3, УК-4, УК-5
Экономика и предпринимательство	4/144	Предпринимательское	Зачёт	УК-2, УК-9
Безопасность жизнедеятельности	3/108	Экологическое	Зачёт	УК-8
Основы кибернетики	3/108	Научно-образовательное, Волонтерское (добровольческое)	Зачёт	УК-1, УК-4
Основы DevOps и DataOps	3/108	Предпринимательское	Зачёт	УК-2
Проектная деятельность	6/216	Научно-образовательное, Предпринимательское, Волонтерское (добровольческое), Духовно-нравственное, Культурно-творческое, Экологическое, Гражданско-патриотическое	Зачёт	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, УК-9, УК-10
Теория систем и системный анализ	4/144	Научно-образовательное	Зачёт с оценкой	УК-1
Элективный курс по физической культуре и спорту	328	Спортивно-оздоровительное	Зачёт	УК-7
Предпринимательство в ИТ	4/144	Предпринимательское, Волонтерское (добровольческое)	Зачёт	УК-2, УК-4
Технологическая практика	3/108	Волонтерское (добровольческое), Культурно-творческое	Зачёт с оценкой	УК-3, УК-6
Научно-исследовательская работа	8/288	Научно-образовательное, Культурно-творческое	Зачёт с оценкой	УК-1, УК-6

РАЗДЕЛ 5. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Под формами организации воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в НГИЭУ. Формы организации воспитательной работы различаются:

– по количеству участников – индивидуальные (субъект-субъектное взаимодействие в системе преподаватель-обучающийся); групповые (творческие коллективы, спортивные команды, клубы, кружки по интересам и т.д.), массовые (фестивали, олимпиады, праздники, субботники и т.д.);

– по целевой направленности, позиции участников, объективным воспитательным возможностям – программы, проекты, мероприятия, акции, игры, квесты;

– по масштабу проведения – факультетские, университетские, межвузовские, городские, окружные, региональные, межрегиональные, всероссийские, международные;

– по видам деятельности – добровольческие, трудовые, спортивные, художественные, научные, общественные, инновационные, предпринимательские;

– по результату воспитательной работы – социально-значимый результат, информационный обмен, выработка решения;

- по методике организации обучающихся – круглый стол, семинар, лекция, форсайтсессия, стратегическая сессия, панельная дискуссия, «диалог на равных».

Методы воспитания – способы влияния преподавателя на сознание, волю и поведение обучающихся с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения:

- студенческие научные конференции;
- организация НИР обучающихся;
- участие в работе СМИ;
- молодежные студенческие проекты;
- студенческие трудовые отряды;
- встречи с работодателями и выпускниками;
- творческие кружки, клубы по интересам, спортивные секции;
- участие в спортивных соревнованиях и турнирах, студенческих слетах;
- участие в форумах, фестивалях и других массовых акциях городских, областных и государственных молодежных организаций;
- участие в проектах экологической направленности.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ресурсное обеспечение воспитательной работы направлено на создание условий для осуществления воспитательной деятельности обучающихся, в том числе инвалидов и лиц с ОВЗ, в контексте реализации образовательной программы.

4.1. Нормативно-правовое обеспечение воспитательной работы

Рабочая программа воспитания разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами федеральных органов исполнительной власти в сфере образования, требованиями ФГОС ВО, с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности и имеющимися ресурсами в университете.

4.2. Кадровое обеспечение воспитательной работы

С целью реализации рабочей программы воспитания по направлению подготовки университет полностью укомплектован квалифицированными специалистами. Воспитательный отдел обеспечен кадровым составом, который несет ответственность за организацию и координацию воспитательной работы.

Для реализации рабочей программы воспитания могут привлекаться как преподаватели и сотрудники образовательной организации, так и иные лица, обеспечивающие работу кружков, студий, клубов, проведение мероприятий на условиях договоров гражданско-правового характера. Также субъектами воспитательного процесса

могут быть представители профессионального сообщества (партнеры, работодатели) при их активном участии в воспитательной работе образовательной организации.

4.3. Материально-техническое обеспечение воспитательной работы

Содержание материально-технического обеспечения воспитательной работы соответствует требованиям к материально-техническому обеспечению ООП и включает технические средства обучения и воспитания, соответствующие поставленной воспитывающей цели, задачам, видам, формам, методам, средствам и содержанию воспитательной деятельности.

Материально-техническое обеспечение учитывает специфику ООП, специальные потребности обучающихся с ОВЗ и следует установленным государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и гигиеническим нормативам.

Университет использует материально-техническую базу, обеспечивающую проведение указанных в рабочей программе мероприятий. Основными условиями реализации рабочей программы воспитания являются соблюдение безопасности, выполнение противопожарных правил, санитарных норм и требований.

Для проведения воспитательной работы университет использует следующими ресурсами:

- кабинеты для работы кружков, студий, клубов, с необходимым для занятий материально-техническим обеспечением (оборудование, программное обеспечение).
- в каждом институте имеются аудитории и кабинеты для организации работы органов студенческого самоуправления, которые оснащены мебелью, оргтехникой, флипчартами и т.п.;
- для организации и проведения культурно-досуговых мероприятий имеется актовый зал, оснащённый звуковым и музыкальным оборудованием, видеопроектором;
-для проведения конференций, круглых столов, встреч имеется конференц-зал, оснащённый компьютерной техникой, видеопроектором, медиацентр;
-для организации работы социально-психологической службы предназначен отдельный кабинет;
- для организации и проведения спортивных мероприятий, спортивных секций, соревнований, систематических занятий физической культурой и спортом, выполнения требований норм ГТО имеется, оборудованный в соответствии с требованиями, спортивный зал, открытая спортивная площадка, стадион, футбольное поле, хоккейный стадион;
- библиотечный информационный центр;
- кабинеты и аудитории для самоподготовки и саморазвития с выходом в сеть «Интернет» и т.д.

4.4. Информационное обеспечение воспитательной работы

Информационное обеспечение реализации рабочей программы воспитания по направлению подготовки обеспечивает результативность взаимодействия с обучающимися: оперативность ознакомления их с ожидаемыми результатами, представление в открытом доступе информации о текущих и предстоящих мероприятиях, организация внесения предложений, касающихся конкретных активностей, в рамках которых можно получить требуемый опыт и которые востребованы обучающимися.

Информационное обеспечение воспитательной работы имеет в своей инфраструктуре объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием.

Информационное обеспечение воспитательной работы направлено на:

- информирование о возможностях для участия обучающихся в социально значимой деятельности;
- информационную и методическую поддержку воспитательной работы;
- планирование воспитательной работы и её ресурсного обеспечения;
- мониторинг воспитательной работы;
- дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности, работодателей);

−дистанционное взаимодействие с другими организациями социальной сферы;

−студенческое самоуправление, молодежные общественные объединения, цифровая среда.

Информационное обеспечение воспитательной работы включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и др.).

Созданы аккаунты во всех популярных среди молодёжи мессенджерах:

https://instagram.com/knyagininouniversity

https://www.youtube.com/channel/UClEXc9s17LQe0bjE52xd9jw

https://vk.com/ngieu

https://www.facebook.com/knyagininouniversity/

Система воспитательной деятельности образовательной организации представлена на сайте Университета.

4.5. Особенности реализации рабочей программы воспитания

Реализация рабочей программы воспитания предполагает комплексное взаимодействие научно-педагогических работников, учебно-вспомогательного состава, руководящих и иных работников университета, обучающихся и родителей (законных представителей) несовершеннолетних обучающихся.

Для реализации задач воспитания используются разные технологии взаимодействия, например, сохранение и преумножение традиций, коллективные дела и «соревновательность», взаимодействие между младшими и старшими и др.

Некоторые воспитательные мероприятия (например, виртуальные экскурсии и т.п.) могут проводиться с применением дистанционных образовательных технологий, при этом обеспечивается свободный доступ каждого обучающегося к электронной информационно-образовательной среде университета и к электронным ресурсам.

Для реализации рабочей программы воспитания инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные условия с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение 8

Календарный план воспитательной работы
по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
профиль Системы искусственного интеллекта

№ п/п	Мероприятие	Содержание и формы деятельности	Участники	Место проведения	Ответственные
1.	**Гражданско-патриотическое направление ВР**				
1	Участия в мероприятиях, проводимых военкоматами	Семинары, экскурсии, митинги	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по ВР, деканаты институтов
2	Выставка «Города трудовой доблести»	Экскурсия	1 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб
3	Участие студентов НГИЭУ в областных мероприятиях, посвященных празднованию Дня народного единства	Виртуальная экскурсия, кураторские часы, концертная программа	1-4 курс	НГИЭУ	Совет по воспитательной работе, деканаты институтов
4	Кураторский час на тему: «Правила поведения и эвакуации при пожаре в здании НГИЭУ и общежитиях	Кураторский час	1 курс	НГИЭУ	Зам. деканов/директоров по УВР, кураторы академических групп
5	Учебная эвакуация при ситуации: «Возникновение пожара в учебных корпусах институтов»	Обучающее занятие	1 курс	НГИЭУ	АХУ, проректор по ВР, служба безопасности НГИЭУ
6	Встреча – беседа ректора с обучающимися НГИЭУ	Семинар	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по ВР, деканаты институтов
7	Учебная эвакуация при ситуации «Возникновение пожара в общежитии»	Обучающее занятие	1 курс	НГИЭУ	АХУ, проректор по ВР, коменданты общежитий
8	Выставки, посвященные календарным датам патриотического характера: - 4 ноября; - датам ВОВ 1941-1945гг. - 23 февраля; -12 апреля; - 9 мая; - 12 июня; - 12 декабря; - др.	Выставки	1-4 курс	НГИЭУ	Зав. библиотекой НГИЭУ
9	«Патриоты России»	Спортивные соревнования	1-4 курс	НГИЭУ	Структурные подразделения НГИЭУ /филиала/

10	Рейды оперативного отряда НГИЭУ «Помощь, чистота, порядок!»	Рейды	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб
11	Проведение Областного конкурса им. В.Г. Гузанова	Литературный конкурс	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ, кафедра гуманитарных наук, студенческий клуб
12	Вахта памяти	Экспедиция	Члены патриотического кружка	НГИЭУ	Руководитель патриотического кружка
13	Фотовыставки, посвященные Великой Отечественной войне	Выставка	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб НГИЭУ
14	Торжественное построение обучающихся и сотрудников НГИЭУ, посвященное Дню Победы	Торжественный митинг	1-4 курс	НГИЭУ	Ректорат, руководители всех структурных подразделений НГИЭУ, студенческий совет НГИЭУ
15	Участие в районных митингах, посвящённых празднованию Дня Победы	Торжественный митинг	1-4 курс	НГИЭУ	Ректорат, руководители структурных подразделений НГИЭУ, студенческий совет НГИЭУ
2.	**Духовно-нравственное направление ВР**				
1	«Месяц первокурсника»	Семинары, тренинги, экскурсии, концерты	1 курс	НГИЭУ	Зам. директоров по УВР, кураторы академических групп, библиотека НГИЭУ, педагог – психолог, студенческий клуб
2	Тематические выставки, акции, литературные вечера, посвященные юбилейным датам известных писателей, деятелей науки, искусства, историческим событиям	Выставки	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ
3	Институтские мероприятия, направленные на развитие и совершенствование традиций, корпоративной культуры, выявление и поощрение лучших студентов	Спортивные соревнования, конференции, конкурсы	1-4 курс	НГИЭУ	Директора институтов, студенческий клуб, кафедра физической культуры
4	Велопробег по святым местам	Велопоход	Участники туристического кружка	НГИЭУ	Директора институтов, студенческий клуб, кафедра физической культуры
5	Экскурсионные поездки академических групп в музеи, памятные и культурные места Нижегородской области и России: - экскурсии по городам России; - музей-заповедник им. А.С. Пушкина /Б.Болдино/; - драматический театр им. А.М. Горького;	Экскурсии	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по воспитательной работе НГИЭУ, кураторы академических групп, НПР

	- Нижегородский кремль; др.				
6	Игры КВН	Игра	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб НГИЭУ
7	Литературно – музыкальный вечер, посвящённый Дню матери	Литературно – музыкальный вечер	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ, зам. директоров по УВР
8	«Карасевские чтения»	Литературный конкурс	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ, зам. директоров по УВР
9	Декады институтов НГИЭУ	Конференции, тренинги, вебинары, открытые занятия, мастер-классы, творческие вечера	1-4 курс	НГИЭУ	Директора институтов
10	Проведение областного поэтического конкурса памяти А.И. Люкина «ЛЮКИНСКИЕ ЧТЕНИЯ»	Литературный конкурс	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ, совет по воспитательной работе НГИЭУ
11	Зимняя обучающая лидерская смена студенческого самоуправления НГИЭУ «Школа актива» /на базе ЦМИ «Васильсурск»/	Обучающие семинары и тренинги	Студенческое самоуправление НГИЭУ	ЦМИ	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ, директор ЦМИ, студенческий клуб.
12	Летняя лидерская смена студенческого самоуправления НГИЭУ «Школа актива» /на базе ЦМИ «Васильсурск»/	Обучающие семинары и тренинги	Студенческое самоуправление НГИЭУ	ЦМИ	Деканаты институтов НГИЭУ, студенческий совет НГИЭУ, директор ЦМИ, студенческий клуб.
3.	**Волонтерское (добровольческое) направление ВР**				
1	Мероприятия в рамках волонтерских движений по направлениям: - работа с детьми; - работа с пожилыми людьми -трудовой десант	Адресная помощь, концерты, семинары	1-4 курсы	НГИЭУ	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ, студенческий клуб.
2	Участие в волонтерских сервис - отрядах в ФДЦ «Орленок»	Трудовая практика	3-4 курсы	НГИЭУ	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ, студенческий клуб.
3	Проектная школа	Семинары, практические занятия	1-4 курсы	НГИЭУ	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ, студенческий клуб.
4	Участие в работе Нижегородского регионального отделения Молодежной общественной организации «Российские студенческие отряды»	Трудовая практика	3-4 курсы	В соответствии с приказом	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ, студенческий клуб.
5	Мероприятия местного отделения Нижегородского регионального отряда Всероссийской общественной	Семинары, практические занятия	1-4 курсы	НГИЭУ	Деканаты институтов НГИЭУ студенческий совет НГИЭУ,

	молодежной организации «Всероссийский студенческий корпус спасателей»				студенческий клуб.
4.	**Спортивно-оздоровительное направление ВР**				
1	Проведение соревнований по футболу, волейболу, баскетболу, теннису, хоккею и др. видам спорта среди команд НГИЭУ	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физической культуры
2	Участие студентов НГИЭУ в различных районных, зональных, областных соревнованиях по волейболу, футболу, баскетболу, теннису, легкой атлетике, плаванию и др.	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физической культуры, спортивный клуб
3	Участие и проведение товарищеских встреч по волейболу, футболу, баскетболу, теннису, легкой атлетике, плаванию и др.	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физической культуры НГИЭУ, педагоги доп. образования
4	Первенство НГИЭУ по волейболу, баскетболу, футболу, настольному теннису	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физической культуры НГИЭУ, педагоги доп. образования
5	Участие студентов и сотрудников НГИЭУ в сдаче нормативов ГТО	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физической культуры, структурные подразделения университета, студенческий совет НГИЭУ
6	Спортивно – массовое мероприятие «Лыжня России»	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Кафедра физкультуры
7	Мероприятие «Профилактика ВИЧ-инфицирования и наркомании»	Беседа	1-4 курсы	НГИЭУ	Структурные подразделения НГИЭУ
8	Реализация мероприятий Плана мероприятий по профилактике немедицинского употребления наркотических веществ в ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно – экономический университет»	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Проректор по ВР, педагог – психолог, структурные подразделения НГИЭУ
9	Реализация мероприятий Плана работы по профилактике правонарушений и асоциального поведения среди обучающихся ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Проректор по ВР, педагог – психолог, структурные подразделения НГИЭУ
10	Туристские водные походы по рекам Нижегородской области (Керженец, Пьяна, Лух и т.д.)	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Студенческий клуб
11	Спартакиада	Спортивные соревнования	1-4 курсы	НГИЭУ	Деканат института

5.	**Экологическое направление ВР**				
1	Ознакомительная трудовая практика первокурсников по благоустройству студенческих городков к новому учебному году и благоустройству жилых комнат в общежитии	Трудовая практика	1 курс	НГИЭУ	Кураторы групп, АХУ, деканаты, коменданты общежитий
2	Привлечение студентов к благоустройству территории студенческих городков НГИЭУ	Трудовая практика	1-4 курс	НГИЭУ	Зам. деканов/директоров по УВР, кураторы академических групп, академические группы /кроме выпускников/
3	Привлечение студентов в трудовые отряды (волонтерские, сельскохозяйственные и др.): - посадка саженцев деревьев; - сбор с/х продукции; - др.	Трудовая практика	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по учебной работе, проректор по ВР, деканаты, заведующий студенческим бюро, начальник производственной практики
4	Экологическая экспедиция по малым рекам Нижегородской области	Многодневный поход	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб НГИЭУ, директора институтов
6.	**Предпринимательское направление ВР**				
1	Участие обучающихся НГИЭУ в конкурсах, показах, выставках профессионального мастерства городского, зонального, регионального, всероссийского уровней.	Конкурсы проф. мастерства, выставки	3-4 курсы	НГИЭУ	Проректор по учебной работе, проректор по ВР, деканаты, заведующий студенческим бюро, начальник производственной практики
2	Ярмарка бизнес идей	Конференция	3-4 курсы	НГИЭУ	Проректор по учебной работе, проректор по ВР, деканаты, заведующий студенческим бюро, начальник производственной практики
7.	**Культурно-творческое направление ВР**				
1	Танцевальный вечер «С новым учебным годом»	Концерт	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб, кураторы групп
2	Тематические конкурсы	Конкурсы	1-4 курс	НГИЭУ	Библиотека НГИЭУ
3	«Капустник» для студентов НГИЭУ	Концерт	1 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб, зам. директоров по УВР, кураторы групп

4	Участие в областных, Всероссийских, международных конкурсах /очных и дистанционных/	Концерт	Обучающиеся по программам дополнительного образования	В соответствии с приказом	Студенческий клуб, ответственные лица
5	Участие студентов НГИЭУ в областных тематических сменах на базе студенческих лагерей	Концерт	1-4 курс	В соответствии с приказом	Проректор по ВР, зав. студенческим бюро, студенческий совет НГИЭУ, студенческий клуб НГИЭУ
6	Новогодняя дискотека, новогодние конкурсы	Дискотека, конкурсы	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб НГИЭУ, зам. директоров по УВР
7	Концертная программа, посвященная празднованию Международного женского дня	Концерт	1-4 курс	НГИЭУ	Студенческий клуб НГИЭУ
8.	**Научно-образовательное направление ВР**				
1	Научно-практическая конференция «Техника и технологии для развития сельских территорий»	Конференция	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по науке и инновациям, директора институтов
2	Мероприятия в рамках ежегодной Международной научно – практической конференции на борту теплохода	Конференция	1-4 курс	НГИЭУ	Проректор по науке и инновациям, директора институтов, начальник управления научными исследованиями и подготовки научно-педагогических кадров
3	Организация и участие в работе площадки всероссийского образовательно-развлекательного флэшмоба по математике MathCat	Контрольная работа (флэшмоб)	1-4 курс	НГИЭУ	Кафедра «Математика и вычислительная техника»
4	Мероприятия недели кафедры «Математика и вычислительная техника»	Занятия, экскурсии	1-4 курс	НГИЭУ	Кафедра «Математика и вычислительная техника»

Приложение 9

Объем практической подготовки при реализации компонентов образовательной программы

Компоненты ОПОП	**Объем (кол-во часов)**
При реализации практик:	**828**
Учебная практика, всего: Проектно-технологическая практика	**108** 108
Производственная практика, всего: Технологическая практика Научно-исследовательская работа Преддипломная практика	**720** 108 288 324

Приложение 10

Материально-техническое обеспечение образовательной деятельности по образовательной программе

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
1.	Аналитическая геометрия	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
2.	Иностранный язык	№ 120 «Кабинет иностранного языка и межкультурной коммуникации» - Комплект учебной мебели (стулья с пюпитром – 25 шт.) - Моноблок – 1 шт. -Точка доступа TP-Link EAP110 – 1 шт. -Презентер LOGITECH R500 - 1 шт. - Кресло-мешок – 10 шт. - Ярусная скамья - Система видеоконференцсвязи – 1 шт. – Приемник системы синхронного перевода – 20 шт. - Наушники для ИК-приемника – 20 шт. - Кейс-устройство и хранения 40 приемников – 1 шт. -Гарнитура переводчика – 2 шт. -Цифровой передатчик системы синхронного перевода – 1 шт. - Пульт переводчика – 2 шт. - Излучатель системы синхронного перевода – 1 шт. -Интегрированная поворотная видеокамера – 2 шт. -Настенное крепление для камер – 2 шт. - Сервер – 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 2 на плане 2 этажа. Площадь 63,3 м2
3.	Математический анализ	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
4.	Физическая культура и спорт	Спортзал №1 -Козел гимнастический – 1 шт.; -Конь гимнастический – 1 шт.; -Мат поролоновый – 6 шт.; -Брусья параллельные – 1 шт.; -Мост гимнастический – 2 шт.; -Скакалка гимнастическая – 10 шт.; -Скамья гимнастическая – 9 шт.; -Щит баскетбольный тренировочный – 2 шт; -Мяч для метания – 8 шт.; -Стойка для прыжков в высоту с атлетич. планкой – 1 шт.; -Насос для мячей – 1 шт.; -Хула-хуп – 10 шт.; Волейбол -Сетка волейбольная – 1 шт.; -Мяч волейбольный (игровой) – 11 (3) шт.; -Форма мужская – 10 шт.; -Форма женская – 12 шт.; Баскетбол -Щит игровой с кольцом и сеткой – 1 шт.; -Мяч баскетбольный -23 шт.; -Сетка бадминтонная – 2 шт. -Форма баскетбольная – 10 шт.; Бадминтон -Ракетка для бадминтона с воланами – 1 шт.; Тренажёрный зал №1 -Беговые дорожки – 1 шт; -Велотренажер – 2 шт; -Многофункциональный тренажер – 1 шт; -Скамья для пресса – 1 шт; -Скамья горизонтальная для жима – 2 шт; -Штанга с блинами на 120 кг – 2 шт; -Штанга V - образная на 60 кг – 1шт; -Гантели на 25 кг- 2 шт; -Гантели на 8 кг – 2 шт; -Стойки под штангу – 1 шт; -Тренажёр эллипсоид – 1 шт. Стадион -Футбольное поле – 1;	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а, корпус 1, №31 на плане 2 этажа (288 м2) 606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22, №16 на плане 1 этажа общежития (57,5 м2) 606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул.

		-Площадка для стрит-бола – 1 шт.; -Площадка для волейбола – 1 шт; -Ворота футбольные – 2 шт. - Прыжковая яма - 2 шт; - Сетка футбольная - 2 шт; - Сетка волейбольная - 1 шт; - Сектор для метания - 1 шт.	Октябрьская 22а (7000 м2)
		Лыжная база -Лыжи – 190 пар; -Палки лыжные – 105 пар; -Ботинки лыжные – 190 пар; - Велосипеды – 15 шт; - Велосипедные шлемы – 15 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская 22 а (176 м2)
		Хоккейный стадион -Хоккейная форма – 25 комплектов; -Коньки фигурные – 35 пар; -Коньки хоккейные – 45 пар; -Хоккейные ворота – 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская 22а (1458 м2)
		№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
5.	Алгоритмизация и программирование	№ 134 Лаборатория «Программирование и базы данных»: Компьютер (Сист.блок РОСС и монитор ЖК AOC Value Line 50SWDNK 21.5) -13 шт. Экран настенный 220*180 - 1шт Проектор Epson EB-X51, белый - 1 шт. Стол компьютерный - 13шт. Стул ученический - 29шт. Парта-8шт. Доска магнитно-маркерна на стенде 120х180см,2-стор. BRAUBERG Premium - 1шт. Кронштейн для проектора Kromax PROJECTOR -300 - 1шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 11 на плане 3 этажа, S=47,7 кв м
		№ 220 Лаборатория «Информатика и информационные системы»: Доска учебная 2 шт. Стол компьютерный 12 шт. Стул учительский 2 шт. Стул учебный 16 шт. Стол учебный 8 шт. Шкаф 4 шт. Жалюзи матерчатые 3 шт. Автоматизированное рабочие место 13 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100 Base-Tпортов 2xFE/GEкомбо порта 1 шт. Wi-Fi роутер1 шт Проектор 1 шт. Силовой щит 1 шт.	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 21 на плане 2 этажа, S=49,5 кв м
6.	История России	№131 «Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа» - Комплект учебной мебели - Интерактивный дисплей TeachTouch - 1 шт. - Мобильное крепление - 1 шт. - Интерактивный флипчарт Hanshin – Ионизатор.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 7 на плане 3 этажа Площадь 64,1 м2
		№133 «Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа» - Комплект учебной мебели - Интерактивный дисплей TeachTouch - 1 шт. - Мобильное крепление - 1 шт. - Доска ученическая – 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 10 на плане 3 этажа Площадь 48 м2
7.	Начертательная геометрия и инженерная графика	№ 217 Студия «Инженерная и компьютерная графика» Столы под кульман - 12 шт. Столы компьютерные - 13 шт. Кульманы (доска чертежная) -12 шт. Автоматизированное рабочее место - 1 шт. Стул учебный - 24 шт. Стул преподавателя - 1 шт. Сенсорный дисплей с креплением - 1 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100 Base-Tпортов 2xFE/GEкомбо порта - 1 шт. Жалюзи матерчатые - 2 шт.	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 17 на плане 2 этажа, S=52,9 кв м
		№ 214 Лаборатория «Вычислительная техника, архитектура персонального компьютера и периферийных устройств»: - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат - 1шт. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м

8.	Основы ИКТ	№ 220 А Лаборатория: «Информационных ресурсов» Силовой щит 1 шт. Стол учительский 1 шт. Стул учительский 1 шт. Стол рабочий 13 шт. Стул офисный 13 шт. Стул учебный 24 шт. Жалюзи 3 шт. Компьютер 13 шт. Проектор 1 шт. Кронштейн 1 шт. Экран 1 шт.	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 20 на плане 2 этажа, S=52,3 кв м
9.	Интегралы и дифференциальные уравнения	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
10.	Линейная алгебра и функции нескольких переменных		
11.	Математические основы дискретных систем		
12.	Физика	№ 213 Кабинет "Общая физика" - Комплект учебной мебели - Трехэлементная настенная магнитная доска -1 шт.; - Стол лабораторный 6 штук. Комплект лабораторного оборудования «Механика» на 6 рабочих мест обучающихся: - Установка «Упругое соударение тел» - Установка «Движение по наклонной плоскости - Установка «Маховик» - Установка «Маятник Обербека» - Установка «Неупругое соударение тел» - Установка «Физический маятник» Комплект для лабораторных работ «Оптика»: - Установка «Изучение интерференции света» - Установка «Изучение дифракции света» - Установка «Изучение внешнего фотоэффекта» - Установка «Изучение дисперсии света» - Установка «Изучение поляризации света» Плакаты: - « Механика. Молекулярная физика» - «Электростатика. Магнетизм» - «Оптика» - «Техника безопасности на занятиях физики» - «Шкала электромагнитных волн» - Портреты ученых-физиков - «Международная система единиц» - «Формулы для решения задач»	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2 , № 9 и № 10 на плане 2 этажа Общая площадь 62,8 кв.м
13.	Архитектура ЭВМ	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
14.	Базы данных		
15.	Метрология, стандартизация и сертификация	№ 137 Лаборатория «Метрология, стандартизация и подтверждения качества» Доска – 1 шт. Штангенциркуль – 3 шт. Штангенрейсмасс – 1 шт. Штангенглубиномер – 1 шт. Микрометр гладкий – 3 шт. Глубиномер микрометрический – 2 шт. Нутромер микрометрический – 2 шт. Концевые меры длины, набор – 3 шт. Микрометр резьбовой – 2 шт. Стойки и штативы – 1 шт. Комплект мебели на 24 рабочих места Комплект плакатов по Метрологии, стандартизации и подтверждения качества- 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, площадь 47,9 м2, № 19 на плане 3 этажа
16.	Правовые основы цифровой экономики и искусственного интеллекта	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
17.	Сети и телекоммуникации	№207 лаборатория «Сети связи и системы коммуникаций» - Комплект учебной мебели - Лабораторный стенд «Топология сети по технологии FTTB» - Лабораторный стенд «Топология сети по технологии GPON» - Лабораторный стенд «Топология медножильной сети» - Типовой комплект учебного оборудования «IP телефония» VoIP - Наушники с микрофоном - Комплект в составе: Кросс напольный двухсторонний КНД-4/6-ВВ-1	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 18 на плане 1 этажа, 105,5 кв. м.

		шт., плинт 2/10-PRF-0/9 с нормально замкнутыми контактами 60 шт. - Система IP уровня «Стандарт» на базе сервера HP Proliant - Абонентский шлюз IP-телефонии, 4 места для субмоделей - Шлюз на 2 sim-карты - IP телефоны CiscoSPA 504 G, SPA 502 G, SPA 525 G - IP телефонYealink W 52 H - Сервер DEPO Storm 3350 K4 - Сетевой видеорегистратор для IP-видеокамер. - Комплекс для приема и передачи данных по технологии GPON - Уличная вандалозащитная мини IP-камера (день/ночь) - Уличная IP-камера день/ночь, фиксированный объектив 4мм, видео с разрешением 2048x1536-1 - Коммутатор с 8 портами 10/100/1000, блок силовых розеток горизонтальный 19", 8 позиций 12A (шнур питания 1,8 м) - ALC-TEL-7324 - Источник бесперебойного питания IPPON - Источник бесперебойного питания QTECH серия OLS 2000 BA - Коммутатор Cisco Catalyst Chassis+Fan VS-C6509VE-S72010G - Коммутатор Cisco ME-C6524GT-8S - Коммутатор Cisco WS-C3560V2-48TS-S - Коммутатор zyXEL-ES-2024 - Коммутатор агрегации 10GE,24x10/100/1000Base-T, 4x Комбо GESFP,1x(2x10GE)Слот,220 - Коммутатор доступа L2+,24x10/100 Base-T портов, 2xFE/GE - Коммутатор доступа L2+,24x10/100Base-T портов,4xFE/GE слота - Маршрутизатор Cisco 7206VXRG2/2+VPNK9 - Модем G.SHDSL - Демонстрационный стенд кабеля на подвесе - Телефон VoIP,2 линии,9 программируемых клавиш,SIP, 2 порта Ethernet RJ-45 LAN/PC - Широкополосный Ethernet маршрутизатор с поддержкой 3G,со встроенным 4-х портовым - Шкаф напольный 19" 42U 600x600 серия QL - Шкаф настенный 19" Centaur 12U 640x500 - Шлюз 2 FXS+3 LAN+1WANSIPv.2 G.711 - Приставка телевизионная IPTVMAG-200 - Приставка телевизионная IPTVSTB ИНТЕРКРОСС - 1-канальный комплект из передатчика и приемника QRV-F1-A - Маршрутизаторы: Cisco 805, DHR-1565/A1A, DIR-620/B/D1B, DIR-815, DSL-2750U/BA/C1A, - Сетевой дисковый массив DNS-320 - Коммутатор D-Link DES-3200-28/C1A 24 порта, - Коммутатор D-link-33269 - Плакаты: Применение оборудования доступа QTECH для клиентских подключений, - Схема представлений услуг по технологии MetroEthernet - Схема представления услуг по технологии PON - Решение Qtech для предоставления услуг VoIP для вторичной сети - Организация транспортных сетей на основе NGSDHQBM-7100 и QBM-7400 - Рабочие места обучающихся	
18.	Теория вероятностей и математическая статистика	№ 214 А «Аудитория анализа данных» Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
19.	Языки программирования для анализа данных	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
20.	Методы машинного обучения и искусственного интеллекта		
21.	Технология разработки программных систем	№220 Лаборатория «Организация и принципы построения информационных систем» Доска учебная 2 шт. Стол компьютерный 12 шт. Стул учительский 2 шт. Стул учебный 16 шт. Стол учебный 8 шт. Шкаф 4 шт. Жалюзи матерчатые 3 шт. Автоматизированное рабочие место 13 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 21 на плане 2 этажа, S=49,5 кв м
22.	Философия	№131 «Кабинет социально-экономических дисциплин (СПО)» Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа. - Комплект учебной мебели - Интерактивный дисплей TeachTouch - 1 шт. - Мобильное крепление - 1 шт. - Интерактивный флипчарт Hanshin – Ионизатор. №133 «Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа» - Комплект учебной мебели - Интерактивный дисплей TeachTouch - 1 шт. - Мобильное крепление - 1 шт. - Доска ученическая – 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 7 на плане 3 этажа Площадь 64,1 м2 606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 10 на плане 3 этажа Площадь 48 м2

23.	Методы глубокого машинного обучения	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
24.	Основы деловой коммуникации	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
25.	Сбор и управление большими данными	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
26.	Экономика и предпринимательство	№ 141 Кабинет социально-экономических дисциплин - Комплект учебной мебели Оборудование: Интерактивный флипчарт Hanshin Моноблочное интерактивное устройство : - Интерактивный дисплей TeachTouch - 1 шт - Мобильное крепление - 1 шт Моноблок HP 200 G3 +	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, 4 этаж.64,3 м2
27.	Безопасность жизнедеятельности	№ 136 Кабинет «Безопасность жизнедеятельности и охрана труда» Т 1 "Максим II тренажер сердечно-легочный и мозговой реанимации пружинно механический с индикацией правильности выполнения действий-торс- Аспиратор ПУ-1Б с комплектующими – 1 шт. - Газоанализатор "Ганк-4" с принадлежностями – 1 шт. - Дозиметр-радиометр МКС-05 "Терра" – 1 шт. – Зонд к метеоскопу для определения индекса ТНС– 1 шт. - Комплект приборов для измерения тяжести и напряженности трудового процесса – 1 шт. - Комплект приборов Комби-01 (Ве-метр-АТ-002, измеритель напряженности, счетчик аэроионов) – 1 шт. - Комплект приборов Комби-02М (шумомер-виброметр, "Метеоскоп", люксметр-яркометр – 1 шт.) - Люксметр Testo 540 – 1 шт. - Комплект информационных плакатов по охране труда и основам техники безопасности Комплект мебели на 24 рабочих места - Каска СОМЗ-55 Фаворит (Желтый) - Костюм "Фаворит 2" курт.+п/к - Куртка утепленная "Бригадир К" - Полукомбинезон утепл. - Огнетушитель углекислотный ОУ-1 - Огнетушитель порошковый ОП-2 АВСЕ (Ярпожинвест) ЗПУ Алюминий - Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-4 не заряженный - Плакаты "Основы ГО и защиты от ЧС" (10 пл. 30 х41 см) Кабинет анатомии, физиологии и гигиены	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, площадь 46,6 м2, № 18 на плане 3 этажа
28.	Интеллектуальные технологии информационной безопасности	№ 214 А «Аудитория анализа данных» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
29.	Основы кибернетики	№220 Лаборатория «Организация и принципы построения информационных систем» Доска учебная 2 шт. Стол компьютерный 12 шт. Стул учительский 2 шт. Стул учебный 16 шт. Стол учебный 8 шт. Шкаф 4 шт. Жалюзи матерчатые 3 шт. Автоматизированное рабочие место 13 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100 Base-Тпортов 2xFE/GEкомбо порта 1 шт. Wi-Fi роутер1 шт Проектор 1 шт.	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 21 на плане 2 этажа, S=49,5 кв м
30.	Прикладные задачи искусственного интеллекта	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
31.	Основы DevOps и DataOps		
32.	Математическая статистика для анализа данных		

33.	Прикладные методы оптимизации	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
34.	Проектная деятельность	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
35.	Языки интернет-программирования	№ 134 Лаборатория «Программирование и базы данных»: Компьютер (Сист.блок РОСС и монитор ЖК AOC Value Line 50SWDNK 21.5) -13 шт. Экран настенный 220*180 - 1шт Проектор Epson EB-X51, белый - 1 шт. Стол компьютерный - 13шт. Стул ученический - 29шт. Парта-8шт. Доска магнитно-маркерна на стенде 120х180см,2-стор. BRAUBERG Premium - 1шт. Кронштейн для проектора Kromax PROJECTOR -300 - 1шт. № 220 Лаборатория «Информатика и информационные системы»: Доска учебная 2 шт. Стол компьютерный 12 шт. Стул учительский 2 шт. Стул учебный 16 шт. Стол учебный 8 шт. Шкаф 4 шт. Жалюзи матерчатые 3 шт. Автоматизированное рабочие место 13 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100 Base-Tпортов 2xFE/GEкомбо порта 1 шт. Wi-Fi роутер1 шт Проектор 1 шт. Силовой щит 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, № 11 на плане 3 этажа, S=47,7 кв м 606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, Княгинино г, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 21 на плане 2 этажа, S=49,5 кв м
36.	Математическая логика и исследование операций	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
37.	Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
38.	Теория систем и системный анализ	№ 220 Лаборатория «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» Доска учебная 2 шт. Стол компьютерный 12 шт. Стул учительский 2 шт. Стол учительский 2 шт. Стул учебный 16 шт. Стол учебный 8 шт. Шкаф 4 шт. Жалюзи матерчатые 3 шт. Автоматизированное рабочие место 13 шт. Коммутатор доступа L2+.24x10/100 Base-Tпортов 2xFE/GEкомбо порта 1 шт. Wi-Fi роутер1 шт Проектор 1 шт.	606340 Нижегородская обл, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22 а, корпус 2, № 21 на плане 2 этажа, S=49,5 кв м
39.	Технологии MLOps	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
40.	Междисциплинарный курсовой проект		
41.	Элективный курс по физической культуре и спорту	Спортзал №1 -Козел гимнастический – 1 шт.; -Конь гимнастический – 1 шт.; -Мат поролоновый – 6 шт.; -Брусья параллельные – 1 шт.; -Мост гимнастический – 2 шт.;	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а, корпус 1, №31 на плане 2 этажа (288 м2)

		-Скакалка гимнастическая – 10 шт.; -Скамья гимнастическая – 9 шт.; -Щит баскетбольный тренировочный – 2 шт; -Мяч для метания – 8 шт.; -Стойка для прыжков в высоту с атлетич. планкой – 1 шт.; -Насос для мячей – 1 шт.; -Хула-хуп – 10 шт.; Волейбол -Сетка волейбольная – 1 шт.; -Мяч волейбольный (игровой) – 11 (3) шт.; -Форма мужская – 10 шт.; -Форма женская – 12 шт.; Баскетбол -Щит игровой с кольцом и сеткой – 1 шт.; -Мяч баскетбольный -23 шт.; -Сетка бадминтонная – 2 шт. -Форма баскетбольная – 10 шт.; Бадминтон -Ракетка для бадминтона с воланами – 1 шт.;	
		Тренажёрный зал №1 -Беговые дорожки – 1 шт; -Велотренажер – 2 шт; -Многофункциональный тренажер – 1 шт; -Скамья для пресса – 1 шт; -Скамья горизонтальная для жима – 2 шт; -Штанга с блинами на 120 кг – 2 шт; -Штанга V - образная на 60 кг – 1шт; -Гантели на 25 кг- 2 шт; -Гантели на 8 кг – 2 шт; -Стойки под штангу – 1 шт; -Тренажёр эллипсоид – 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22, №16 на плане 1 этажа общежития (57,5 м2)
		Стадион -Футбольное поле – 1; -Площадка для стрит-бола – 1 шт.; -Площадка для волейбола – 1 шт; -Ворота футбольные – 2 шт. - Прыжковая яма - 2 шт; - Сетка футбольная - 2 шт; - Сетка волейбольная - 1 шт; - Сектор для метания - 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская 22а (7000 м2)
		Лыжная база -Лыжи – 190 пар; -Палки лыжные – 105 пар; -Ботинки лыжные – 190 пар; - Велосипеды – 15 шт; - Велосипедные шлемы – 15 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская 22 а (176 м2)
		Хоккейный стадион -Хоккейная форма – 25 комплектов; -Коньки фигурные – 35 пар; -Коньки хоккейные – 45 пар; -Хоккейные ворота – 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская 22а (1458 м2)
		№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Комплект мебели для учебного процесса» - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
42.	Предиктивные модели и прикладная аналитика	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
43.	Продуктовая аналитика		
44.	Обучение с подкреплением		
45.	Технологии "мягких вычислений"		
46.	Предпринимательство в ИТ	№114 «Кабинет основ предпринимательской деятельности»; - Комплект учебной мебели Оборудование: - Интерактивный флипчарт, настенное крепление с крепежом – 1 шт. - Моноблочное интерактивное устройство передвижное на колесиках (Мультиборд) – 1 шт. - Моноблок HP 24-f0002ur - 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а, корпус 1, этаж 1, S=87,1 м2
47.	Управление ИТ-проектами	№ 214 А «Аудитория анализа данных» Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
48.	Обработка естественного языка (NLP)	№ 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул.
49.	Распознавание и синтез речи		

50.	Интеллектуальный анализ текста	КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
51.	Компьютерное зрение		
52.	Проектно-технологическая практика		
53.	Технологическая практика		
54.	Научно-исследовательская работа		
55.	Преддипломная практика		
56.	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт № 214 Лаборатория «Искусственный интеллект и машинное обучение» - Комплект учебной мебели. - Доска магнитно маркерная – 1 шт. - Компьютер в сборе (Монитор ЖК HP ZR2440w, системный блок КомпьюNET PRO, клавиатура, мышь, сетевой фильтр) – 13 шт. - Сенсорный дисплей на стойке – 1 шт. - Серверный шкаф. - Плакат. - Камера видеонаблюдения - 2 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м 606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 7 на плане 2 этажа Площадь 52,2 кв. м
57.	История науки и техники	№ 214 А «Аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» - Комплект мебели для учебного процесса. - Интерактивная панель Lumien LMP7502MLRU - 1 шт.; - Демонстрационная магнито-маркерная доска на роликах - 1 шт	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 2, № 8 на плане 2 этажа Площадь 51,7 кв м
58.	Основы антикоррупционной деятельности в Российской Федерации	№ 115 «Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа»: - Комплект учебной мебели Оборудование: - Интерактивная панель SKL-E75 – 1 шт.	606340 Нижегородская область, Княгининский район, г. Княгинино, ул. Октябрьская, д. 22а, корпус 1, этаж 1, S=47,9 м2
59.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	№110 Медиатека Моноблоки HP— 18 рабочих мест SkanSnap sv600 — два сканера МФУ EPSON — один принтер Интерактивная панель TeachTouch — одна штука Интерактивный флип чарт — одна штука	606340 Нижегородская область, Княгининский муниципальный район, городское поселение город Княгинино, Княгинино г, ул. Октябрьская, дом 22а, корпус 1, 1 этаж Площадь 64,4 кв. м