

Министерство образования, науки и молодежной политики
Нижегородской области Государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный инженерно-экономический
университет»
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Институт информационных технологий и систем связи
Кафедра «Информационные системы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:
Начальник УНИиПНПК:
Н.В. Проваленова
« 11 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: «Системный анализ, управление и обработка информации»

по научной специальности: 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

г.Княгинино
2022 год

Пояснительная записка

Содержание дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» направлено на знакомство аспирантов с проблемами разработки и применения методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования, обработки информации, целенаправленного воздействия человека на объекты исследования, включая вопросы анализа, моделирования, оптимизации, совершенствования управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования. Основными направлениями изучения дисциплины являются теоретические и прикладные исследования системных связей и закономерностей функционирования и развития объектов и процессов с учетом особенностей сельского хозяйства и цифровой экономики, в целом, ориентированные на повышение эффективности управления ими с использованием современных методов обработки информации.

Общая трудоемкость дисциплины – 108 часов, что составляет 3 зачетные единицы.

Форма итогового контроля – экзамен.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1 Требования к дисциплине

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации» относится к вариативной части основной образовательной программы направления подготовки кадров высшей квалификации по научной специальности – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации» в совокупности с другими дисциплинами направлена на формирование следующих:

Знаний:

– методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Умений:

– анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов

– при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений.

Владений:

– навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

– навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» включает в себя: занятия семинарского типа (семинары, практические занятия), и индивидуальную работу обучающихся. Учебные занятия по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации» обеспечивают развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций, принятия решений, лидерских качеств при проведении интерактивных занятий, групповых дискуссий, кейс-анализа, имитационных моделей и проблемного обучения.

1.2. Цели и задачи дисциплины. Требования к результатам освоения дисциплины.

Целью дисциплины является формирование у аспирантов знаний в области информационных технологий, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, обеспечивающие успешность научно- педагогической деятельности; изучение предметной области с использованием современных информационных технологий; анализ показателей и технико-экономическое обоснование проектов по информатизации; исследование и разработка информационно-программных продуктов для решения прикладных задач; проектирование информационных систем и ее компонентов в прикладной области; исследование и разработка эффективных методов управления проектами информатизации предприятий и организаций; разработка нормативных методических и производственных документов в процессе проектирования информационных систем.

Задачи дисциплины:

- приобретение аспирантами знаний методов и основных алгоритмов цифровой обработки информации в Информационно-телекоммуникационных системах, а также элементов их программных реализаций; приобретение аспирантами теоретических знаний по применению методов поддержки принятия решений при анализе сложных систем и практических навыков работы по исследованию процессов и нахождению оптимальных решений методами системного анализа с использованием компьютерной техники;
- изучение основных принципов и методов системного анализа и управления;
- формирование умений в области применения основных методов системного анализа и управления при решении комплекса задач теории и практики управления;
- владение основными методами на уровне, позволяющем получать качественные результаты при решении теоретических и прикладных задач теории управления, вычислительных методов на основных этапах проектирования; получение практических навыков работы с методами системного анализа и управления.

2. Объем дисциплины с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации» составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по

видам работ и по семестрам представлено в таблице.

Распределение трудоемкости по видам работ (очная форма)

Вид учебной работы	Трудоемкость (5 семестр)	
	ОФО	
	зачет. ед.	часы всего
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия	0,8	28
Лекции	0,6	18
Семинарские занятия	0,2	10
Самостоятельная работа	2,2	80
Вид итогового контроля: - экзамен		экзамен

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1 Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины (очная форма обучения)

именование модулей и модульных единиц	Всего часов на модуль	Аудиторная работа по видам занятий		Внеаудиторная работа СРС
		ЛЗ	НС	
Модуль 1. Теория систем	52	10	4	38
Модульная единица 1. Предмет, методы и история общей теории систем	8	2	-	6
Модульная единица 2. Виды систем и их свойства	8	2	-	6
Модульная единица 3. Цели систем. Системный анализ целей производства	8	2	-	6
Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории систем	14	2	2	10
Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	14	2	2	10
Модуль 2 Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки информации	56	8	6	42
Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	16	2	2	12
Модульная единица 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	12	2	-	10
Модульная единица 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	14	2	2	10
Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	14	2	2	10
Итого	108	18	10	80

3.2 Содержание модулей дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц	Содержание раздела
<i>Модуль 1. Теория систем</i>	
Модульная единица 1. Предмет, методы и история общей теории систем	Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение». Методы теории систем. Предпосылки возникновения общей теории систем. Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями. Принципы системности, комплексности, моделирования, полного и с пользования информации. Эволюция понятия «система». История становления системных воззрений. Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем. Аспиранты должны: Знать: базовые понятия общей теории систем; Уметь: использовать полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности.
Модульная единица 2. Виды систем и их свойства	Системы статические и динамические; открытые и закрытые; детерминированные и стохастические; простые, большие, сложные и очень сложные. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие. Равновесные, переходные и периодические процессы. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость. Связь сложности систем с управляемостью. Нелинейные динамические системы. Особенности поведения нелинейных динамических систем. Понятия «аттрактор» и «бифуркация». Прикладное значение теории нелинейных динамических систем. Понятие структуры (по Б. Расселу). Понятия изоморфизма и гомоморфизма. Формальные критерии изоморфизма. Общность структуры – методологическая основа классификации систем. Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем. Аспиранты должны: Знать: виды систем и их свойства; понятие структуры в теории систем; Уметь: применять математические методы и вычислительную технику для выявления закономерностей системы; Владеть: навыками философского описания процессов, систем, явлений и навыками использования математического аппарата для решения поставленных практических задач.

Модульная единица 3. Цели систем. Системный анализ целей производства	Понятие гомеостаза и его значение для теории целей. К. Циолковский, А. Колмогоров и Н. Моисеев об объективном характере целей систем любой природы. Диалектическая связь целей и поведения систем. Уровни целеполагания – сущностный, прикладной и поверхностный. Системный анализ целей. Формы представления структур целей. Система целей промышленного комплекса. Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей. Аспиранты должны: Знать: базовые понятия теории систем; Уметь: использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; Владеть: инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.
Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории систем	Цель, содержание и результат системного анализа. Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал. Системное описание экономического анализа. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем. Анализ информационных ресурсов. Аспиранты должны: Знать: базовые понятия теории систем, исследование операций; Уметь: применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем; Владеть: инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.
Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	Гомоморфизм – методологическая основа метода моделирования. Формы представления систем и соответствующие им математические методы. Понятие имитационного моделирования. Модель как средство экономического анализа. Принципы разработки аналитических экономико-математических моделей. Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация. Аспиранты должны: Знать: базовые понятия теории систем, исследование операций; Уметь: применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем; Владеть: инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.
Модуль 2 Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки	

Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	Математическое программирование, вариационное исчисление и оценки в функциональных пространствах. Метод линейного программирования, симплекс метод и линейные оценки. Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах. Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями. Аспиранты должны: Знать: базисные понятия, принципы и методы теории системного анализа; Уметь: формализовать прикладные задачи на языке системного анализа; Владеть: навыками применения вариационного исчисления, методов линейного программирования.
Модульная единица 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки. Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов. Аспиранты должны: Знать: базисные понятия методов выпуклого программирования; Уметь: составлять вычислительные схемы алгоритмов; Владеть: навыками применения метода наискорейшего спуска в задачах минимизации функционалов.
Модульная единица 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки. Необходимые и достаточные условия оптимальности как теорему Куна-Таккера. Методы оптимизации на основе теоремы Куна-Таккера. Метод проекции градиента и условные нелинейные оценки. Метод минимизации и условные квадратичные оценки на компактных множествах. Аспиранты должны: Знать: базисные понятия: экстремум функции, условие оптимальности; Уметь: формулировать и доказывать теорему Куна-Таккера; Владеть: навыками применения метода проекции градиента в задачах выпуклого программирования
Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления. Постановка задач оптимального управления. Необходимые условия оптимальности динамического программирования как уравнения Р. Беллмана. Вычисление оптимальных управлений и матричные уравнения Риккати. Аспиранты должны: Знать: понятия функции Ляпунова, уравнения Беллмана; Уметь: выводить уравнение Риккати; Владеть: навыками применения уравнения Риккати для синтеза оптимального управления

3.3 Содержание практических занятий и контрольных мероприятий (очная форма обучения)

№	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий	Наименование оценочного средства в соответствии с ФОС	Кол-во часов
2	Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории	<i>Практическое занятие № 1</i> Экспертное оценивание	Отчет по заданию	2
5	Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	<i>Практическое занятие № 2</i> Метод анализа иерархий	Отчет по заданию	2
6	Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	<i>Практическое занятие № 3</i> Количественное оценивание сложных систем	Отчет по заданию	2
8	Модульная единица 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	<i>Практическое занятие № 4</i> Сетевое планирование и управление	Отчет по заданию	2
9	Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	<i>Практическое занятие № 5</i> Оценивание в условиях риска и неопределенности	Отчет по заданию	2
Всего:				10

3.4 Содержание иных аудиторных работ: научный семинар (очная форма обучения)

№	№ модуля и модульной единицы дисциплины	Тема научного семинара	Наименование оценочного средства в соответствии с ФОС	Кол-во часов
1	Модульная единица 1. Предмет, методы и история общей теории систем	Экспертные оценки при разработке решений	Научный семинар	2
2	Модульная единица 2. Виды систем и их свойства	Метод анализа иерархий: процедура применения	Научный семинар	2
3	Модульная единица 3. Цели систем. Системный анализ целей производства	Принятие решений в условиях неопределенности и риска.	Научный семинар	2
4	Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории систем	Оценка алгоритмической сложности задач оптимизации на графах.	Научный семинар	2
5	Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	Оценка степени риска в условиях неопределенности	Научный семинар	2
6	Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	Линейное программирование	Коллоквиум	4
9	Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	Динамическое программирование	Коллоквиум	4
Всего:				18

3.5 Самостоятельная работа

3.5.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения

№ п/ п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Наименование оценочного средства в соответствии с ФОС	Кол-во часов
				ОФО
МОДУЛЬ 1 «Теория систем»			тестирование	38
1.	Модульная единица 1. Предмет, методы и история общей теории систем	Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.	дискуссия	6
2.	Модульная единица 2. Виды систем и их свойства	Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.	тезисы	6
3	Модульная единица 3. Цели систем. Системный анализ целей производства	Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.	тезисы	6
4	Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории систем	Анализ информационных ресурсов.	доклад	10
5	Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация	тезисы	10
МОДУЛЬ 2 «Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки»			тестирование	42
3.	Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах	доклад	12
	Модульная единица 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	Применение метода сопряженных градиентов	доклад	10
4.	Модульная единица 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	Применение метода минимизации и условных квадратичных оценок в условиях компактных множеств	дискуссия	10
	Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	Применение матричных уравнений Риккати для решения задач оптимальности	тезисы	10
ВСЕГО				80

4. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

4.1. Основная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – 3-е изд. – Москва : Дашков и К, 2016. – 644 с. – ISBN 978-5-394-02139-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93352>.
2. Гаврилова Т.А., Кудрявцев Д.В., Муромцев Д.И. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс]: учебник для вузов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – URL:<https://e.lanbook.com/book/147337>.
3. Демидова, Л. А. Принятие решений в условиях неопределенности : монография/ Л. А. Демидова, В. В. Кираковский, А. Н. Пылькин. – Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. – 289 с. – ISBN 978-5-9912-0224-4. – Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/111050>.
4. Дюк В.А. Логический анализ данных [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 80 с. – URL:<https://e.lanbook.com/book/126935>.
5. Карпунин, А. А. Системный анализ интеллектуальных систем управления. Ч.1 : учебное пособие по выполнению лабораторных работ / А. А. Карпунин. – Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. – 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91069.html>. – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
6. Клименко, И. С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / И. С. Клименко. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 272 с. – ISBN 978-5-8114-6942-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153690>.
7. Основы системного анализа и управления : учебник / О. В. Афанасьева, А. А. Клавдиев, С. В. Колесниченко, Д. А. Первухин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 552 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78143.html> – ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Остроух А.В., Николаев А.Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 308 с. – URL:<https://e.lanbook.com/book/177839>.

4.2. Дополнительная литература

1. Методы оптимизации: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / АлтГУ, Рубцовский ин-т (фил.); сост. А.С. Шевченко. – Электрон. текст. дан. (3,1 Мб). – Рубцовск: Рубцовский институт (филиал) АлтГУ, 2016.
2. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие / И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, С. В. Рыков, Е. Д. Скобов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. — 166 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67288.html>
3. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II :

учебное пособие / С. В. Рыков, И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, В. А. Рыков. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 178 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67287.html>.

4. Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений. М.: Изд-во Проспект, 2010.- 176 с.

5. Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 160 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95593.html>

6. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 155 с. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-452058>

4.3. Нормативно-правовая литература

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

2. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 08.09.2015 г. № 608 н.

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. № 1367

5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.tandfonline.com/> – Электронные журналы издательства Taylor&Francis (компания Metapress) на английском языке.

2. <https://publons.com/> – Web of Science.

3. <https://ieeexplore.ieee.org/> – IEEE Xplore, Institute of Electric and Electronic Engineers

4. <https://elibrary.ru/> – ООО Научная электронная библиотека

5. <https://www.sciencedirect.com/> – ScienceDirect Freedom Collection

6. <http://www.scopus.com/> – Scopus

7. <https://materials.springer.com/> – Springer Materials

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

6.1. Программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 или выше

2. Пакет Microsoft Office 2016 Professional (текстовый процессор Word, табличный процессор Excel, базы данных Access).

6.2.Перечень информационных технологий

1. Технологии дистанционного обучения (вебинары)
2. Мультимедийные технологии
3. Использование электронной информационно-образовательной среды

вуза

6.3.Информационно-справочные системы

1. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
2. Справочно-правовая система Гарант <http://ivo.garant.ru/>
3. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>

6.4. Профессиональные базы данных

1. Электронная библиотека научных публикаций <http://elibrary.ru>
2. [Kamla-Raj](http://www.kamla-raj.com/) Enterprises электронная база данных <http://www.krepublishers.com/>

7. Критерии оценки результатов обучения

Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в приложении 2.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для освоения дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает кабинет и компьютерный класс, рабочие места в компьютерном классе с выходом в Интернет (доступность к сетям типа Интернет должна быть обеспечена для каждого аспиранта), программное обеспечение.

Паспорт фонда оценочных средств
по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации»

№ п/п	Контролируемые модульные единицы	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1	МЕ 1. Предмет, методы и история общей теории систем МЕ 2. Виды систем и их свойства МЕ 3. Цели систем. Системный анализ целей производства МЕ 4. Системный анализ – основной метод теории систем МЕ 5. Теоретико-системные основы математического моделирования МЕ 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Доклад, Отчет по заданию
2	МЕ 1. Предмет, методы и история общей теории систем МЕ 2. Виды систем и их свойства МЕ 3. Цели систем. Системный анализ целей производства МЕ 4. Системный анализ – основной метод теории систем МЕ 5. Теоретико-системные основы математического моделирования МЕ 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов МЕ 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки МЕ 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки МЕ 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Доклад, Отчет по заданию
3	МЕ 1. Предмет, методы и история общей теории систем МЕ 2. Виды систем и их свойства МЕ 4. Системный анализ –	ЗНАТЬ: методики системного анализа, управления и обработки информации УМЕТЬ: применять и разрабатывать методики системного анализа, управления и обработки информации ВЛАДЕТЬ: навыками применения и	Доклад, Отчет по заданию

	основной метод теории систем МЕ 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	разработки методики системного анализа, управления и обработки информации	
4	МЕ 1. Предмет, методы и история общей теории систем МЕ 2. Виды систем и их свойства МЕ 3. Цели систем. Системный анализ целей производства МЕ 4. Системный анализ – основной метод теории систем МЕ 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	ЗНАТЬ: методы получения, анализа и обработки экспертной информации УМЕТЬ: применять на практике методы получения, анализа и обработки экспертной информации ВЛАДЕТЬ: навыками применения на практике методы получения, анализа и обработки экспертной информации	Доклад, Отчет по заданию
5	МЕ 1. Предмет, методы и история общей теории систем МЕ 2. Виды систем и их свойства МЕ 4. Системный анализ – основной метод теории систем МЕ 5. Теоретико-системные основы математического моделирования МЕ 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов МЕ 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки МЕ 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки МЕ 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	ЗНАТЬ: современные тенденции развития научных и профессиональных знаний в области системного анализа, управления и обработки информации УМЕТЬ: приобретать новые научные и профессиональные знания в области системного анализа, управления и обработки информации ВЛАДЕТЬ: навыками использования новых научных знаний в области системного анализа, управления и обработки информации в своих научных исследованиях	Доклад, Отчет по заданию

Примерные вопросы к промежуточной аттестации аспирантов

1. Анализ и синтез систем. Сущность, различия и совместимость
2. Банки и базы данных. Логическая и физическая организация баз данных. Модели представления данных, архитектура и основные функции СУБД
3. Виды и уровни знаний. Знания и данные. Факты и правила. Принципы организации знаний. Требования, предъявляемые к системам представления и обработки знаний.
4. Имитационное моделирование в системном анализе. Основные принципы и технологии.
5. Информационные системы. Определение и примеры. Принципы построения. Классификация.
6. Информационные технологии. Определение и параметры
7. Информация. Сущность и способы описания
8. Информация. способы регистрации и методы обработки
9. Качество управления. Степень соответствия решений состояниям объекта управления.
10. Классификация моделей и их использование
11. Классификация объектов и распознавание образов.
12. Классификация систем. Естественные, концептуальные и искусственные, простые и сложные, целенаправленные, целеполагающие, активные и пассивные, стабильные развивающиеся системы.
13. Критерии и показатели в оценке системы.
14. Логический вывод и умозаключение на знаниях. Проблемы и перспективы представления знаний.
15. Математические методы системного анализа. Принципы математического моделирования в системном анализе.

	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
оценка «отлично»	- аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса; обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
оценка «хорошо»	- аспирант демонстрирует знание базовых положений в области организации исследовательской деятельности без использования дополнительного материала; проявляет логичность и доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
оценка «удовлетворительно»	- аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения организации исследовательской деятельности, у него отсутствует знание специальной терминологии; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
оценка «неудовлетворительно»	- аспирант допускает фактические ошибки и неточности, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу

Примерные темы докладов

1. Системы статические и динамические;
2. Открытые и закрытые системы;
3. Детерминированные и стохастические системы;
4. Простые системы;
5. Большие системы;
6. Сложные и очень сложные системы.
7. Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.
8. Равновесные, переходные и периодические процессы.
9. Системы управления. Понятие управляющей и управляемой подсистем, принцип обратной связи, закон Шеннона-Эшби.
10. Понятие условной энтропии и его приложение к проблемам управления. Управляемость, достижимость, устойчивость.
11. Связь сложности систем с управляемостью.
12. Нелинейные динамические системы.
13. Особенности поведения нелинейных динамических систем.
14. Понятия «аттрактор» и «бифуркация».
15. Цель, содержание и результат системного анализа.
16. Принципы системности и комплексности.
17. Принцип моделирования.
18. Системное описание экономического анализа.
19. Методы организации сложных экспертиз с целью исследования структуры систем.
20. Формализм как средство представления знаний.
21. Моделирование формальных систем и процесса логического вывода на ЭВМ.

Критерии оценки:

«зачтено»: наличие творческого подхода к изложению материала, в т.ч.: попытки привлечь неожиданные примеры, метафоры; критическое осмысление сложившихся подходов, определений; авторская аргументация и формулировка проблемы выходит за рамки базовых определений;

«не зачтено»: проблема раскрыта с формальным использованием существующих терминов; приводятся отдельные относящиеся к теме, но не связанные между собой и другими компонентами аргументации понятия или положения, приведённые факты не соответствуют обосновываемому тезису.

Критерии оценки результатов обучения

Планируемые результаты обучения, шифр	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: З – 1	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Шифр: У – 1	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений Шифр: У – 2	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений

ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В – 1	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Шифр: В – 2	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
ЗНАТЬ: Этические нормы, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности Шифр: 3 – 2	Не знает	Фрагментарные знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Неполные знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Сформированные и систематические знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности
УМЕТЬ: осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. Шифр: У – 3	Не готов и не умеет осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных	Готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личностный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личностный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

	ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.				
ВЛАДЕТЬ: навыками использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности Шифр: В – 3	Не владеет	Фрагментарное применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности
ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности Шифр: 3 – 3	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования Шифр: У – 4	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации

информационных систем и баз банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований Шифр: В – 4		технической информации	информации	информации	
ВЛАДЕТЬ: навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов Шифр: В – 5	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	Успешное и систематическое применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
ВЛАДЕТЬ: навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности Шифр: В – 6	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ЗНАТЬ: методики системного анализа, управления и обработки информации Шифр: З – 4	отсутствие знаний	фрагментарные представления о методиках системного анализа, управления и обработки информации	неполные представления о методиках системного анализа, управления и обработки информации	сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методиках системного анализа, управления и обработки информации	глубокие знания о методиках системного анализа, управления и обработки информации
УМЕТЬ: применять и разрабатывать методики системного анализа, управления и обработки информации Шифр: У – 5	отсутствие умений	фрагментарное умение применять и разрабатывать методики системного анализа, управления и обработки информации	в целом успешное, но не систематическое применение методик системного анализа, управления и обработки информации	сформированное с отдельными пробелами умение применять и разрабатывать методики системного анализа, управления и обработки информации	сформированное умение применять и разрабатывать методики системного анализа, управления и обработки информации
ВЛАДЕТЬ: навыками применения и разработки методики системного анализа, управления и обработки информации Шифр: В – 7	отсутствие владений	фрагментарное применение навыков применения и разработки методики системного анализа, управления и обработки информации	в целом успешное, но не систематическое применение навыков применения и разработки методики системного анализа, управления и обработки информации	в целом успешное применение навыков применения и разработки методики системного анализа, управления и обработки информации	успешное и систематическое применение навыков применения и разработки методики системного анализа, управления и обработки информации

