

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 УНИ и ПНПК

Н.В. Проваленова

«26» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации»  
направление подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое  
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве

направленность (профиль) «Системный анализ, управление и обработка информации (по  
отраслям)»

уровень образования – высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная, заочная

г. Княгинино

2019 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 – 180 часов, что составляет 5 зачетных единиц.

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 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве направленности (профиля) «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)».

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

а) *профессиональные (ПК)*:

– способность анализировать фундаментальные и прикладные проблемы разработки систем в области системного анализа, управления и обработки информации, в условиях становления современного информационного общества (ПК-1);

– способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в сельском хозяйстве (ПК-2);

– способность применять на практике методы получения, анализа и обработки экспертной информации (ПК-3).

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и содержание результата обучения
1.	ПК – 1 способность анализировать фундаментальные и прикладные проблемы разработки систем в области системного анализа, управления и обработки информации, в условиях становления современного информационного общества	З (ПК-1) -1 ЗНАТЬ: основные понятия и принципы системного анализа У (ПК-1) -1 УМЕТЬ: формализовать фундаментальные и прикладные задачи на языке системного анализа и управления В (ПК-1) -1 ВЛАДЕТЬ: методами исследования, моделирования и проектирования систем
2.	ПК-2 способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в сельском хозяйстве	З (ПК-2) -1 ЗНАТЬ: принципы и методы теории системного анализа и управления У (ПК-2) -1 УМЕТЬ: использовать методы системного анализа, управления и обработки информации в сельском хозяйстве В (ПК-2) -1 ВЛАДЕТЬ: методами эффективного использования принципов системного анализа в различных отраслях сельского хозяйства
3.	ПК-3 способность применять на практике методы получения, анализа и обработки экспертной информации	З (ПК-3) -1 ЗНАТЬ: операции над основными понятиями системного анализа и управления У (ПК-3) -1 УМЕТЬ: решать задачи системного анализа, управления и обработки информации В (ПК-3) -1 ВЛАДЕТЬ: навыками разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем

**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 5 зач. ед. (180 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице.

*Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	ОФО		ЗФО	
	зачет. ед.	часы всего	зачет. ед.	часы всего
Общая трудоемкость дисциплины	5	180	5	180
Аудиторные занятия	1	36	0,34	12
Лекции	0	0	0	0
Семинарские занятия	0,5	18	0,17	6
Иные виды аудиторной работы: Научный семинар	0,5	18	0,17	6
Самостоятельная работа	4	144	4,66	168
Вид итогового контроля: - экзамен		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/ заочная форма обучения)**

именование модулей и модульных единиц	Всего часов на модуль	Аудиторная работа по видам		Внеаудиторная работа
		ПЗ	НС	
<b>Модуль 1. Теория систем</b>	<b>80/94</b>	<b>10/4</b>	<b>10/4</b>	<b>60/86</b>
Модульная единица 1. Предмет, методы и история общей теории систем	16/18	2/-	2/-	12/18
Модульная единица 2. Виды систем и их свойства	16/18	2/-	2/-	12/18
Модульная единица 3. Цели систем. Системный анализ целей производства	16/18	2/-	2/-	12/18
Модульная единица 4. Системный анализ – основной метод теории систем	16/20	2/2	2/2	12/16
Модульная единица 5. Теоретико-системные основы математического моделирования	16/20	2/2	2/2	12/16
<b>Модуль 2 Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки информации</b>	<b>100/86</b>	<b>8/2</b>	<b>8/2</b>	<b>84/82</b>
Модульная единица 6. Математические методы оптимизации и оценки вариантов	24/22	2/2	4/2	20/18
Модульная единица 7. Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	20/18	2/-	2/-	16/18
Модульная единица 8. Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	18/18	2/-	2/-	14/18
Модульная единица 9. Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	38/28	2/-	4/-	34/28
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>18/6</b>	<b>144</b>

### 3.2. Содержание модулей дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц	Содержание раздела
<b>Модуль 1. Теория систем</b>	
<p><b>Модульная единица 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b>  <b>Знать:</b> базовые понятия общей теории систем;  <b>Уметь:</b> использовать полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности.</p>
<p><b>Модульная единица 2.</b> Виды систем и их свойства</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b>  <b>Знать:</b> виды систем и их свойства; понятие структуры в теории систем;  <b>Уметь:</b> применять математические методы и вычислительную технику для выявления закономерностей системы;  <b>Владеть:</b> навыками философского описания процессов, систем, явлений и навыками использования математического аппарата для решения поставленных практических задач.</p>

<p><b>Модульная единица 3.</b> Цели систем. Системный анализ целей производства</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b>  <b>Знать:</b> базовые понятия теории систем;  <b>Уметь:</b> использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;  <b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p>
<p><b>Модульная единица 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b>  <b>Знать:</b> базовые понятия теории систем, исследование операций;  <b>Уметь:</b> применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;  <b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p>
<p><b>Модульная единица 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b>  <b>Знать:</b> базовые понятия теории систем, исследование операций;  <b>Уметь:</b> применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;  <b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p>

**Модуль 2 Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки**

<p><b>Модульная единица 6.</b> Математические методы оптимизации и оценки вариантов</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b> <b>Знать:</b> базисные понятия, принципы и методы теории системного анализа; <b>Уметь:</b> формализовать прикладные задачи на языке системного анализа; <b>Владеть:</b> навыками применения вариационного исчисления, методов линейного программирования.</p>
<p><b>Модульная единица 7.</b> Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки</p>	<p>Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки. Метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона. Метод сопряженных градиентов.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b> <b>Знать:</b> базисные понятия методов выпуклого программирования; <b>Уметь:</b> составлять вычислительные схемы алгоритмов; <b>Владеть:</b> навыками применения метода наискорейшего спуска в задачах минимизации функционалов.</p>
<p><b>Модульная единица 8.</b> Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b> <b>Знать:</b> базисные понятия: экстремум функции, условие оптимальности; <b>Уметь:</b> формулировать и доказывать теорему Куна-Таккера; <b>Владеть:</b> навыками применения метода проекции градиента в задачах выпуклого программирования</p>
<p><b>Модульная единица 9.</b> Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления</p>	<p>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.</p> <p><b>Аспиранты должны:</b> <b>Знать:</b> понятия функции Ляпунова, уравнения Беллмана; <b>Уметь:</b> выводить уравнение Риккати; <b>Владеть:</b> навыками применения уравнения Риккати для синтеза оптимального управления</p>

**3.3. Содержание практических занятий и контрольных мероприятий  
(очная форма обучения/ заочная форма обучения)**

№	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название практических занятий	Наименование оценочного средства в соответствии с ФОС	Кол-во часов
1	<b>Модульная единица 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем	<i>Практическое занятие № 1</i> Экспертное оценивание	Отчет по заданию	2/-
2	<b>Модульная единица 2.</b> Виды систем и их свойства	<i>Практическое занятие № 2</i> Метод анализа иерархий	Отчет по заданию	2/-
3	<b>Модульная единица 3.</b> Цели систем. Системный анализ целей производства	<i>Практическое занятие №3</i> Количественное оценивание сложных систем	Отчет по заданию	2/-
4	<b>Модульная единица 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем	<i>Практическое занятие № 4</i> Сетевое планирование и управление	Отчет по заданию	2/-
5	<b>Модульная единица 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования	<i>Практическое занятие № 5</i> Оценивание в условиях риска и неопределенности	Отчет по заданию	2/2
6	<b>Модульная единица 6.</b> Математические методы оптимизации и оценки вариантов	<i>Практическое занятие № 6</i> Задача составления рациона	Отчет по заданию	2/2
7	<b>Модульная единица 7.</b> Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	<i>Практическое занятие № 7</i> Задачи на безусловный экстремум	Отчет по заданию	2/2
8	<b>Модульная единица 8.</b> Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	<i>Практическое занятие № 8</i> Задачи на условный экстремум	Отчет по заданию	2/-
9	<b>Модульная единица 9.</b> Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	<i>Практическое занятие №9</i> Матричные игры	Отчет по заданию	2/-
Всего:				18/6



**3.4. Содержание иных аудиторных работ:  
научный семинар (очная форма обучения/ заочная форма обучения)**

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

**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	ЗФО
<b>МОДУЛЬ 1 «Теория систем»</b>			<b>тестирование</b>	<b>72</b>	<b>90</b>
1.	<b>Модульная единица 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем	Возникновение, современное состояние и перспективы развития теории систем.	дискуссия	20	20
2.	<b>Модульная единица 2.</b> Виды систем и их свойства	Категория свободы в теории систем. Значение свободы для адаптивных систем.	тезисы	10	16
3	<b>Модульная единица 3.</b> Цели систем. Системный анализ целей производства	Синтез критериев эффективности на основе системного анализа целей.	тезисы	10	16
4	<b>Модульная единица 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем	Анализ информационных ресурсов.	доклад	22	22
5	<b>Модульная единица 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования	Моделирование информационных систем: цели, методы, апробация	тезисы	10	16
<b>МОДУЛЬ 2 «Технологии и реализация системного анализа, управления и обработки»</b>			<b>тестирование</b>	<b>72</b>	<b>78</b>
3.	<b>Модульная единица 6.</b> Математические методы оптимизации и оценки вариантов	Метод минимизации и линейные оценки на компактных множествах	доклад	22	22
	<b>Модульная единица 7.</b> Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки	Применение метода сопряженных градиентов	доклад	20	20
4.	<b>Модульная единица 8.</b> Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки	Применение метода минимизации и условных квадратичных оценок в условиях компактных множеств	дискуссия	20	20
	<b>Модульная единица 9.</b> Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления	Применение матричных уравнений Риккати для решения задач оптимальности	тезисы	10	16
<b>ВСЕГО</b>				<b>144</b>	<b>168</b>

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

##### **4.1. Основная литература**

1. 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

2. 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.

##### **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 Enterprises электронная база данных <http://www.krepublishers.com/>

**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.

**9. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

№ п/п	Контролируемые модульные единицы	Код контролируемой и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)	Наименование оценочного средства
1	<p><b>МЕ 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем</p> <p><b>МЕ 2.</b> Виды систем и их свойства</p> <p><b>МЕ 3.</b> Цели систем. Системный анализ целей производства</p> <p><b>МЕ 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем</p> <p><b>МЕ 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования</p> <p><b>МЕ 6.</b> Математические методы оптимизации и оценки вариантов</p>	<p>ПК – 1 способность анализировать фундаментальные и прикладные проблемы разработки систем в области системного анализа, управления и обработки информации, в условиях становления современного информационного общества</p>	<p><b>Знать:</b> базовые понятия общей теории систем;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками философского описания процессов, систем, явлений и навыками использования математического аппарата для решения поставленных практических задач.</p> <p><b>Знать:</b> базовые понятия теории систем;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;</p> <p><b>Знать:</b> базовые понятия теории систем, исследование операций;</p> <p><b>Знать:</b> базисные понятия, принципы и методы теории системного анализа;</p>	<p>Доклад, Отчет по заданию</p>

2	<p><b>МЕ 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем</p> <p><b>МЕ 2.</b> Виды систем и их свойства</p> <p><b>МЕ 3.</b> Цели систем. Системный анализ целей производства</p> <p><b>МЕ 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем</p> <p><b>МЕ 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования</p> <p><b>МЕ 6.</b> Математические методы оптимизации и оценки вариантов</p> <p><b>МЕ 7.</b> Методы выпуклого программирования и безусловные нелинейные оценки</p> <p><b>МЕ 8.</b> Методы выпуклого программирования и условные нелинейные оценки</p> <p><b>МЕ 9.</b> Метод динамического программирования и оценки для задач оптимального управления</p>	<p>ПК-2 способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации в сельском хозяйстве</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Знать:</b> виды систем и их свойства; понятие структуры в теории систем;</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы и вычислительную технику для выявления закономерностей системы;</p> <p><b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;</p> <p><b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p> <p><b>Уметь:</b> формализовать прикладные задачи на языке системного анализа;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения вариационного исчисления, методов линейного программирования.</p> <p><b>Знать:</b> базисные понятия методов выпуклого программирования;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять вычислительные схемы алгоритмов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения метода наискорейшего спуска в задачах минимизации функционалов.</p> <p><b>Знать:</b> базисные понятия: экстремум функции, условие оптимальности;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать и доказывать теорему Куна-Таккера;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения метода проекции градиента в задачах выпуклого программирования</p> <p><b>Знать:</b> понятия функции Ляпунова, уравнения Беллмана;</p> <p><b>Уметь:</b> выводить уравнение Риккати;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения уравнения Риккати для синтеза оптимального управления</p>	<p>Доклад, Отчет по заданию</p>
---	---	--	---	-------------------------------------

3	<p><b>МЕ 1.</b> Предмет, методы и история общей теории систем</p> <p><b>МЕ 2.</b> Виды систем и их свойства</p> <p><b>МЕ 4.</b> Системный анализ – основной метод теории систем</p> <p><b>МЕ 5.</b> Теоретико-системные основы математического моделирования</p>	<p>ПК-3 способность применять на практике методы получения, анализа и обработки экспертной информации</p>	<p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания в дальнейшей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками философского описания процессов, систем, явлений и навыками использования математического аппарата для решения поставленных практических задач.</p> <p><b>Уметь:</b> применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности; применять системный подход к анализу и синтезу сложных систем;</p> <p><b>Владеть:</b> инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.</p>	<p>Доклад, Отчет по заданию</p>
---	--	---	---	---------------------------------

## 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.



<p>Шифр: 3 (ПК-3) – 1</p> <p>УМЕТЬ: решать задачи анализа, управления и обработки информации</p> <p>Шифр: У (ПК-3) – 1</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>управления</p> <p>Слабо выраженное умение решать задачи анализа, управления и обработки информации</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение решать задачи анализа, управления и обработки информации</p>	<p>управления</p> <p>Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение решать задачи анализа, управления и обработки информации</p>	<p>и управления</p> <p>Сформированное умение решать задачи анализа, управления и обработки информации</p>
<p>ВЛАДЕТЬ: навыками систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем</p> <p>Шифр: В (ПК-3) – 1</p>	<p>Отсутствие навыка</p>	<p>Фрагментарное использование навыков систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование навыков разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем</p>	<p>Успешное и систематическое использование навыков разработки систем управления на основе методов системного анализа и управления в средах проектирования современных систем</p>