



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра прикладной информатики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке
и инновационному развитию

А.В. Журавлев

«30» августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ
И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ
И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ, СТАТИСТИКА

Научная специальность: **2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика**

Отрасль наук – Технические

Год обучения – 2

Семестр обучения – 4

Москва, 2023

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ.....	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	7
5. ВХОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ.....	8
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ.....	8
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМЫ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ.....	8
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ.....	8
7.2 Содержание дисциплины.....	9
7.3 Образовательные технологии.....	13
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	14
8.1 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля).....	14
8.2 Контрольные работы /рефераты.....	16
9. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	16
10 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	21
10.1 Перечень основной литературы.....	21
10.2 Перечень дополнительной литературы.....	21
10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	22
10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса.....	22
10.5 Описание материально-технической базы.....	23
10.5.1 Требования к аудиториям.....	23
10.5.2 Требования к специализированному оборудованию.....	23
11 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	23
12 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	24

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», программе аспирантуры «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами теоретических и практических знаний в области системного анализа, управления и обработки информации, а также статистики. Дисциплина (модуль) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в системе технических наук изучает теорию систем, их анализ и представление. Излагаются вопросы о математических методах представления и анализа сложных систем. Аспиранты получают представление о сложных системах в экономике и управлении АПК. Рассматриваются методы сбора и обработки информации о реальных сложных системах и изучается их поведение и основные характеристики.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуль) «Системный анализ, управление и обработка информации в системе технических наук» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью решения задач, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Ведущие преподаватели: д.э.н., профессор Худякова Е.В., к.т.н., доцент Красовская Л.В.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в системе технических наук является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области системного анализа и решения задач систематизации информации с использованием аналитических, численных и имитационных методов, познания методов их представления, ознакомление с практическими методами разработки

Задачи дисциплины:

- знакомство с важнейшими понятиями теории систем и системного анализа;
- изучение принципов построения систем, их характеристик, особенностей, способов описания эволюции их поведения;
- знакомство с качественными и приближенными аналитическими методами исследования динамических систем;
- выработка практических навыков исследования устойчивости динамических систем;
- исследование математических моделей физических, химических, биологических и технических объектов, а также социальных, экономических систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в системе технических наук» входит в образовательный компонент Структуры программы аспирантуры. Дисциплина «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» в системе технических наук направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по Специальной дисциплине «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», соответствует требованиям программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, Учебному плану по программе аспирантуры, решению учебно-методической комиссии и Ученого совета института, отечественному и зарубежному опыту, учитывать следующие знания научных разделов:

Системный анализ.

Системные закономерности.

Свойства систем.

Классификация систем.

Модели систем.

Методология системного анализа.

Предшествующими курсами в магистратуре и специалитете, на которых непосредственно базируется дисциплина являются: линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей, теория оптимизации и базовые дисциплины.

Особенностью дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» является теоретическая и основная техническая направленность.

Аспирантам в области в области системного анализа, управления и обработки информации необходимо знать основные классификации систем, закономерности их взаимодействия и функционирования, основные свойства систем;

- уметь разрабатывать модели реальных систем, формулировать и решать задачи анализа и синтеза систем различных классов;
- владеть современными методологиями системного анализа, направленными исследование и моделирование систем.

Это предполагает знания принципов и методов системного анализа, управления и обработки информации.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (14 часов занятия лекционного типа, 14 часов занятия семинарского типа), 79 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Планируемый результат освоения дисциплины: Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью решения задач, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – кандидатского экзамена.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Результат освоения дисциплины	В результате изучения дисциплины(модуля) обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
1	Способность к проведению исследований и анализу современных положений в области системного анализа, управления и обработки информации, статистике	знать в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики: понимание основных концепций и методов в этих областях является необходимым условием для	проводить анализ и синтез данных, анализировать информацию, делать выводы и формулировать свою точку зрения, уметь анализировать современные научные положения и про-	навыками для эффективного принятия решений, разработки и оптимизации процессов, анализа данных и прогнозирования результатов.

		успешного проведения исследований.	водить синтез информации из различных источников	
--	--	------------------------------------	--	--

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по:

- Основы системного анализа, включая понимание системных процессов, взаимосвязей и влияния различных факторов на систему.
- Умение работы с информацией, включая сбор, организацию, обработку и анализ данных.
- Знание статистических методов и моделей, включая дескриптивную статистику, статистические тесты, регрессионный анализ, временные ряды и другие методы анализа данных.
- Умение использовать программные инструменты для обработки и анализа данных, такие как статистические пакеты программ, языки программирования, базы данных и другие.
- Понимание принципов управления информацией и умение применять методы и модели для принятия управленческих решений.
- Знание и понимание основных концепций и моделей в области управления, включая управление проектами, ресурсами, качеством и т.д.
- Умение проводить анализ и оптимизацию системных процессов, включая моделирование, прогнозирование, оптимизацию и разработку стратегий управления.
- Знание основ информационной безопасности и нормативных требований в области обработки и защиты информации.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,78	28
Лекции (Л)	0,39	14
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)	0,39	14
в т.ч. контактная работа в период аттестации		

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Самостоятельная работа (СРА) ¹	2,19	79
в том числе:		
реферат		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,19	79
др. виды		
Вид контроля:	0,03	1
	кандидатский экзамен	

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) (укрупнённо)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.
		Лекция	СЗ	Контроль	
Раздел I. Введение в системный анализ	11	2	2		7
Тема 1 Понятия о системном подходе, системном анализе.	5				
Тема 2 Выделение системы из среды, определение системы	6				
Раздел II. Системные закономерности.	12	2	2		8
Тема 1 Системы и закономерности их функционирования и развития.	6				
Тема 2 Описание систем и их поведения.	6				
Раздел III. Свойства систем	12	2	3		7
Тема 1. Управляемость, достижимость, устойчивость.	6				
Тема 2. Целостность и делимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	6				
Раздел IV Классификация систем	12	4	2		6
Тема 1. Системы: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные.	6				
Тема 2. Классификация систем: системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.	6				
Раздел V Модели систем	12	2	3		7
Тема 1. Системы: статические, динами-	6				

¹ Оставить только те виды учебной работы, которые включены в СРА по дисциплине

Наименование разделов и тем дисциплин (модулей) (укрупнённо)	Всего, час.	Контактная работа, час.			Самостоятель- ная работа, час.
		Лекция	СЗ	Кон трол ь	
ческие, концептуальные, формализован- ные, информационные, логико- лингвистические, семантические.					
Тема 2. Процедуры формализации моде- лей систем.	6				
Раздел VI Методология системного анализа.	12	2	2		8
Тема 1. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного ана- лиза	6				
Тема 2. Основные методологические прин- ципы и методы анализа систем.	6				
Подготовка к кандидатскому экзамену	36				36
Контактная работа в период аттестации	1			1	
Итого по дисциплине (модулю)	108	14	14	1	79

**Содержание дисциплины (модуля)
Лекционные занятия**

Раздел 1 Введение в системный анализ

Дается общее определение системы и обсуждаются ее свойства: приводятся дескриптивные и конструктивные определения систем. Дается понятие прямого произведения множеств, отношения на множестве, отношения эквивалентности, фактор-множества. Приводится формальное определение системы.

Раздел 2 (Системные закономерности)

Формулируется принцип системности, дается определение понятия развития систем, жизненного цикла систем. Обсуждаются понятия структуры, поведения, состояния, функционирования, развития, сложности систем. Вводятся понятия переходных процессов, принципа обратной связи. Приводятся соответствующие примеры социально-экономических и технических систем.

Раздел 3 (Свойства систем)

Вводятся понятия управляемости, достижимости, устойчивости, равновесности сложных систем. Определяются понятие цели и закономерности развития систем; обсуждаются принципы и законы целеобразования, представления структур целей в виде сетевой структуры или сети, иерархической структуры, страт и эшелонов. Адаптивная система, адаптивное управление. Обсуждаются методы анализа целей и функций систем управления.

Раздел 4 (Классификация систем)

Системы: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные. Системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные. Системы линейные и не линейные. Адаптивные системы.

Раздел 5 (Модели систем)

Статические, динамические, концептуальные, формализованные, информационные, логико-лингвистические, семантические.

Математические, физические, имитационные. Процедуры формализации моделей систем.

Методы и средства реализации моделей систем.

Раздел 6 (Методология системного анализа)

Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа. Основные методологические принципы и методы анализа систем.

Обсуждается информационный подход к анализу систем. Проводится анализ информационных ресурсов. Вводятся понятие энтропии и информации, количества информации системы. Определяется формулы Шеннона и формула Хартли, как частного случая. Вычисляется количество информации объединения независимых и зависимых систем. Вводится понятие условной информации, информации подсистемы.

Дается введение в методы системного анализа. Приводится конструктивное определение экономического анализа, системного описания экономического анализа; модели как средства экономического анализа. Формулируются принципы разработки аналитических экономико-математических моделей; понятие имитационного моделирования экономических процессов. Дается представление о графических методах системного анализа. Вводится понятия графа и сети, приводятся основные понятия и определения теории графов и сетей, вводится понятие ориентированного графа (орграфа), знакового орграфа, импульсных процессов в орграфах, потоков в сетях, минимального потока.

Содержание практических/семинарских занятий по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
	Раздел 1. Введение в системный анализ			2
	Тема 1 Понятия о системном подходе, системном анализе.	Системный подход к анализу информационной системы предприятия	Устный опрос	1
	Тема 2 Выделение системы из среды, опреде-	Выделение элементов системы и свойств	Устный опрос	1

	ление системы	внешней среды		
	Раздел 2. Системные закономерности.			2
	Тема 1 Системы и закономерности их функционирования и развития.	Детерминированное и стохастическое поведение системы и их характеристики.	Устный опрос	1
	Тема 2 Описание систем и их поведения.	Стационарные и переходные процессы в сложных системах	Устный опрос	1
	Раздел 3 Свойства систем.			3
	Тема 1 Управляемость, достижимость, устойчивость.	Оценка управляемости, устойчивости систем. Оценка достижимости цели их поведения.	Устный опрос	1
	Тема 2 . Целостность и разделимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	Оценка целостности и разделимости, связности, структура, организации, качества.	Устный опрос	2
	Раздел 4 Классификация систем			2
	Тема 1 Системы: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные.	Выбор и описание классов реальных систем по принципу и характеру поведения.	Устный опрос	1
	Тема 2 Классификация систем: системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.	Выбор и описание классов реальных систем по назначению.	Устный опрос	1
	Раздел 5 Модели систем			3
	Тема 1 Системы: статические, динамические, концептуальные, формализованные, информационные, логиколингвистические, семантические.	Концептуальное и формализованное определение статических и динамических систем	Устный опрос	2
	Тема 2 Процедуры формализации моделей систем.	Математическая формализация моделей систем.	Контрольная работа	1

	Раздел 6 Методология системного анализа.			2
	Тема 1 Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.	Разбор этапов и методологии системного анализа на примерах реальных экономических и информационных систем.	Устный опрос	1
	Тема 2 Основные методологические принципы и методы анализа систем.	Системный анализ и оценка основных характеристик реальных экономических и информационных систем.	Контрольная работа	1
	Итого по дисциплине (модулю)			14

7.3. Образовательные технологии

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет часов (___ % от общей аудиторной трудоёмкости дисциплины).

Таблица 4 – Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Системный подход к анализу информационной системы предприятия.	л	Электронные учебники и мультимедийные материалы: использование интерактивных электронных ресурсов, включающих тексты, видео, звук и графику, для облегчения и улучшения усвоения материала.	1
2	Выделение элементов системы и свойств внешней среды	л	Электронные учебники и мультимедийные материалы: использование интерактивных электронных ресурсов, включающих тексты, видео, звук и графику, для облегчения и улучшения усвоения материала.	1
3	Оценка целостности и разделимости, связности, структура, организации, качества.	пз	Использование онлайн-платформ и виртуальных сред для доступа к образовательным материалам, интерактивных упражнений.	1
4	Концептуальное и формализованное определение статических и динамических систем	пз	Использование онлайн-платформ и виртуальных сред для доступа к образовательным материалам, интерактивных упражнений.	1

5	Системный анализ и оценка основных характеристик реальных экономических и информационных систем.	пз	Использование онлайн-платформ и виртуальных сред для доступа к образовательным материалам, интерактивных упражнений.	2
Всего: 2 часа лекций, 4 часа ПЗ				6

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации»

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1			7
1.	Тема 1 Понятия о системном подходе, системном анализе.	Описания, базовые структуры и этапы анализа систем.	4
2.	Тема 2 Выделение системы из среды, определение системы	Роль внешней среды в работе системы.	3
	Раздел 2. Системные закономерности.		8
3.	Тема 1 Системы и закономерности их функционирования и развития.	Функционирование и развитие системы	4
4.	Тема 2 Описание систем и их поведения.	Информация и самоорганизация систем	4
	Раздел 3 Свойства систем.		7
5.	Тема 1 Управляемость, достижимость, устойчивость.	Оценка управляемости, устойчивости и достижимости в системах автоматического управления.	4
6.	Тема 2 . Целостность и разделимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	Элементы теории графов и их приложения.	3
	Раздел 4 Классификация систем		6

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
7.	Тема 1 Системы: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные.	Теория информации и её приложения в науке и технике.	3
8.	Тема 2 Классификация систем: системы производственные и экономические, естественные, концептуальные и искусственные.	Прикладные информационные и информационно-управляющие системы в экономике и технике.	3
	Раздел 5 Модели систем		7
9.	Тема 1 Системы: статические, динамические, концептуальные, формализованные, информационные, логиколингвистические, семантические.	Линейная алгебра и её приложения. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4
10.	Тема 2 Процедуры формализации моделей систем.	Теория случайных процессов. Марковские процессы. Теория массового обслуживания и её приложения.	3
	Раздел 6 Методология системного анализа.		8
11.	Тема 1 Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.	Математическое и компьютерное моделирование. Человекомашинные системы и их представление.	4
12.	Тема 2 Основные методологические принципы и методы анализа систем.	Основы принятия решения и ситуационного моделирования. Новые технологии проектирования и анализа систем. Е2Е-проекты по системному анализу и моделированию.	4
13	Подготовка к кандидатскому экза-		36

5	Системный анализ и оценка основных характеристик реальных экономических и информационных систем.	пз	Использование онлайн-платформ и виртуальных сред для доступа к образовательным материалам, интерактивных упражнений.	2
Всего: 2 часа лекций, 4 часа ПЗ				6

8. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов по дисциплине (модулю):

8.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля) «Системный анализ, управление и обработка информации»

Таблица 5 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
Раздел 1			7
1.	Тема 1 Понятия о системном подходе, системном анализе.	Описания, базовые структуры и этапы анализа систем.	4
2.	Тема 2 Выделение системы из среды, определение системы	Роль внешней среды в работе системы.	3
Раздел 2. Системные закономерности.			8
3.	Тема 1 Системы и закономерности их функционирования и развития.	Функционирование и развитие системы	4
4.	Тема 2 Описание систем и их поведения.	Информация и самоорганизация систем	4
Раздел 3 Свойства систем.			7
5.	Тема 1 Управляемость, достижимость, устойчивость.	Оценка управляемости, устойчивости и достижимости в системах автоматического управления.	4
6.	Тема 2 . Целостность и делимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.	Элементы теории графов и их приложения.	3
Раздел 4 Классификация систем			6
7.	Тема 1 Системы: целенаправленные, активные и пассивные, стабильные и развивающиеся; системы простые и сложные.	Теория информации и её приложения в науке и технике.	3
8.	Тема 2 Классификация систем: системы производственные и экономические	Прикладные информационные и информационно-управляющие системы в экономике и технике.	3

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
	ческие, естественные, концептуальные и искусственные.		
	Раздел 5 Модели систем		7
9.	Тема 1 Системы: статические, динамические, концептуальные, формализованные, информационные, логиколингвистические, семантические.	Линейная алгебра и её приложения. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	4
10.	Тема 2 Процедуры формализации моделей систем.	Теория случайных процессов. Марковские процессы. Теория массового обслуживания и её приложения.	3
	Раздел 6 Методология системного анализа.		8
11.	Тема 1 Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.	Математическое и компьютерное моделирование. Человекомашинные системы и их представление.	4
12.	Тема 2 Основные методологические принципы и методы анализа систем.	Основы принятия решения и ситуационного моделирования. Новые технологии проектирования и анализа систем. E2E-проекты по системному анализу и моделированию.	4
13	Подготовка к кандидатскому экзамену		36
	ВСЕГО		79

9. Форма промежуточной аттестации и оценочные материалы, включающие:

Паспорт оценочного средства

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Контролируемый результат освоения дисциплины или его часть	Оценочные средства		Способ контроля
			Наименование	№ задания	
1	Раздел 5 Тема 2 Раздел 6 Тема 2	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области системного анализа, управления и обработки информации, статистике	Контрольные работы	1-13	Письменно
2	Разделы 1-6	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области системного анализа, управления и обработки информации, статистике	Вопросы устного опроса	1-20	Устно

Показатели и критерии определения уровня сформированности результата освоения дисциплины

№ п/п	Результат освоения дисциплины или его часть	Уровень сформированности результата освоения дисциплины		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
1.	Способность к проведению исследований и анализу современных научных положений в области системного анализа, управления и обработки информации, статистике	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы системного анализа, управления и обработки информации, статистики - ключевые термины и понятия в этих областях - основные методы и инструменты анализа данных <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить исследования и анализировать современные научные положения в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - применять методы и инструменты анализа данных для решения конкретных задач - выделять основные закономерности и тенденции на основе анализа данных - оценивать достоверность полученных результатов и интерпретировать их <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением составлять исследовательский план - навыками использования специализированного программного обеспечения для анализа данных - умением применять статистические ме- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные концепции и теории в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - существующие методы и подходы к анализу данных - современные научные положения и тенденции в этих областях <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить качественный анализ научных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - применять методы статистического анализа данных для извлечения закономерностей и получения результатов - строить модели и использовать инструменты системного анализа для решения задач в области управления и обработки информации 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории системного анализа и управления, методов обработки информации и статистики - новейшие научные положения и тенденции в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - методы планирования и проведения исследований в данных областях - основные концепции и модели, используемые в системном анализе, управлении и обработке информации, статистике <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно разрабатывать и проводить исследования в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - анализировать современные научные работы, выделять значимые результаты и заключения - применять сложные методы анализа данных и моделирования для решения сложных задач - разрабатывать и реализовывать эффективные страте-

		<p>тоды и модели для обработки и анализа данных</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками представления и визуализации данных с помощью графиков и диаграмм - умением аргументировать и обосновывать свои выводы на основе анализа данных 	<ul style="list-style-type: none"> - применять управленческие методы и приемы для эффективной работы с данными <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования и организации научных исследований в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики - уверенным использованием статистических пакетов программного обеспечения для проведения анализа данных - навыками презентации и визуализации данных с использованием современных инструментов - способностью критически оценивать полученные результаты и предлагать рекомендации на их основе 	<p>гии управления информацией и системами</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять статистический анализ данных, оценивать надежность полученных результатов и интерпретировать их <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с передовыми инструментами и программным обеспечением для системного анализа, управления и обработки информации, статистики - способностью эффективно коммуницировать и представлять результаты исследований перед научным сообществом и практиками - навыками создания комплексных моделей и системного анализа с использованием современных инструментов - глубоким пониманием теоретических основ и методов в области системного анализа, управления и обработки информации, статистики
--	--	---	--	---

Контрольные задания и иные материалы оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования результата освоения дисциплины «Системный анализ, управление и обработка информации»

Вопросы устного опроса:

1. Что такое системный анализ и какие основные задачи он решает?
2. Опишите принципы и методы системного анализа подробнее.
3. Чем отличается верхнеуровневый системный анализ от нижнеуровневого?
4. Какие основные методы используются в системном анализе и какие задачи они решают?
5. Расскажите о методе функционального анализа и его использовании в системном анализе.
6. Что такое структурный анализ и как он применяется при анализе систем?
7. Какие методы могут быть использованы для выявления причинно-следственных связей в системе?
8. Объясните, что такое сетевой анализ системы и какие методы используются для его проведения?
9. Что такое экспертный анализ системы и почему он важен в системном анализе?
10. Как можно провести ситуационный анализ системы и какие методы можно использовать?
11. Чем отличается статический анализ системы от динамического?
12. Как определить уровень эффективности системы и какие методы используются для этого?
13. Объясните, что такое информационные системы и как они используются в системном анализе и управлении.
14. Какие проблемы могут возникнуть при обработке информации в системном анализе и как их решить?
15. Какими инструментами и технологиями можно визуализировать информацию в системном анализе?
16. Какие методы используются для управления информацией в системном анализе и как они помогают в достижении целей системы?
17. В чем состоит роль информационных технологий в системном анализе и управлении?
18. Какие аспекты безопасности информации нужно учитывать при системном анализе и обработке информации?
19. Расскажите о применении системного анализа в конкретных областях, например, бизнесе, производстве или государственном управлении.
20. Какие будущие тренды и развитие ожидается в области системного анализа, управления и обработки информации?

Пример Контрольной работы

1. Рассмотрите различные методы формализации моделей систем и их характеристики. Приведите примеры применения каждого метода.
2. Объясните процесс построения блок-схемы моделирования системы с помощью диаграммы потоков данных (DFD). Приведите примеры различных уровней DFD.
3. Рассмотрите принципы и методы формализации моделей систем с использованием UML (Unified Modeling Language). Приведите примеры диаграмм UML, используемых для моделирования систем.
4. Объясните, что такое математическое моделирование систем и как оно может быть использовано для анализа и управления системами. Приведите примеры различных видов математических моделей.
5. Опишите процесс формализации модели системы с помощью математических уравнений. Приведите примеры использования дифференциальных уравнений и систем линейных уравнений для моделирования систем.
6. Опишите процедуру создания и оценки вероятностных моделей систем. Объясните, как вероятностные модели могут быть использованы для оценки надежности и производительности систем.
7. Определите основные принципы и методы анализа систем.
8. Объясните, что такое функциональный анализ системы.
9. Какие методы используются для выявления причинно-следственных связей в системе?
10. Опишите, как проводится структурный анализ системы.
11. Что такое сетевой анализ системы и какие методы используются для его проведения?
12. Как определить уровень эффективности системы?
13. Как проводится экспертный анализ системы?

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

- Примерный перечень вопросов к кандидатскому экзамену представлен в Программе кандидатского экзамена, принятой на Ученом совете института и утвержденной профильным проректором.

- Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

В критерии оценки знаний входят:

– уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;

- умение аспиранта использовать знания при ответе в определенной речевой ситуации;
- четкость и грамотность изложения ответа.

Критерии оценивания ответа аспиранта

Таблица 6 – Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе кандидатского экзамена

Оценка	Критерий
«ОТЛИЧНО»	Аспирант продемонстрировал всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоил взаимосвязь основных понятий программы, проявил творческие способности и системный подход при изложении и использовании программного материала; сформулировал и грамотно обосновал свою точку зрения по рассматриваемой проблематике; ответил на все Дополнительные вопросы, ответ четкий и хорошо структурированный; освоен понятийный аппарат.
«ХОРОШО»	Аспирант продемонстрировал полное знание программного материала, показал систематический характер знаний по программе и способность к их самостоятельному обновлению в ходе предстоящей научной работы; ответил не на все дополнительные вопросы; ответ структурирован; освоен понятийный аппарат.
«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Аспирант продемонстрировал знание основного программного материала, понимание базовых идей и концепций, однако допустил ошибки при ответе на некоторые из вопросов; частично ответил на некоторые из дополнительных вопросов, допускает несущественные ошибки при использовании понятийного аппарата.
«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»	Аспирант продемонстрировал значительные пробелы в знаниях Основного программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на вопросы; не дал адекватного ответа на дополнительные вопросы; допускает грубые ошибки при использовании понятийного аппарата или не использует понятийный аппарат предметной области вовсе.

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: кандидатский экзамен.

10. Ресурсное обеспечение:

10.1 Перечень основной литературы

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 256с.
Режим доступа: – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908528>
2. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308с.
Режим доступа: – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538715>
3. Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 366с.
Режим доступа: – <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544591>
4. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Издательство Юрайт, 2017.

– 450 с.

Режим доступа: – <https://www.biblio-online.ru/viewer/E7D370B9-3C64-4A0F-AF1B-F6BD0EEEEBCD0#page/1>.

5. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018.

– 592 с. URL: 10

<http://znanium.com/catalog/product/952123>.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549747>.

....

10.2 Перечень дополнительной литературы

1. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы: учебник / А.И. Сеславин. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 314 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014654>

2. Черников, Б. В. Информационные технологии управления: учебник / Б.В. Черников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 368 с.

Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1223242>

Адлер Ю. П. Системное статистическое мышление: сложные системы и статистическое мышление : учебное пособие / Ю. П. Адлер. – Москва : МИСИС, 2017 – 88 с. – ISBN 978-5-906846-67-9. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108071> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст : электронный.

Кузнецов В. А. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепяхин. – Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2017 – 256 с. – ISBN 978-5-906818-95-9. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/908528> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст: электронный.

5. Лесин В. В. Основы методов оптимизации : учебное пособие / В. В. Лесин, Ю. П. Лисовец. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2016 – 344 с. – ISBN 978-5-8114-1217-4. – URL: <https://e.lanbook.com/book/86017> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст : электронный.

6. Трофимов В. Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие / В. Б. Трофимов, С. М. Кулаков. – 2-е изд., испр. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020 – 256 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0488-4. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167725> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст : электронный.

7. Горлач Б. А. Исследование операций : учебное пособие / Б. А. Горлач. – Санкт-Петербург : Лань, 2013 – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1430-7. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4865> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст : электронный.

Девятков В. В. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: монография / В.В. Девятков. – Москва : Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013 – 448 с. – (Научная книга). – ISBN 978-5-9558-0338-8. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/427491> (дата обращения: 09.04.2023). – Текст : электронный.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сетевые компьютерные классы с доступом к электронным, информационным ресурсам университета и «Интернет».
2. Система дистанционного обучения университета Moodle.
3. Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
4. Общероссийский математический портал - <http://www.mathnet.ru>

10.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы

В Университете действует Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова (далее – Библиотека). Общая площадь помещений библиотеки – 8001,9 кв.м, в том числе: конференц-зал на 160 посадочных мест, зал совещаний с местами оборудованными индивидуальными мониторами (60 мест), 3 зала-трансформера, оснащённых мультимедийным и телевизионным оборудованием,. Действуют 3 читальных зала на 115 компьютеризированных посадочных мест и 72 места для индивидуальной работы. Все залы оснащены Wi-Fi, Интернет-доступом. Сайт ЦНБ www.library.timacad.ru.

Библиотека оснащена современной автоматизированной библиотечно-информационной системой САБ "ИРБИС64+", АБИС «МАРК-SQL» и АБИС «Absotheque UNICODE». Автоматизированы все основные библиотечно-информационные процессы.

Реализация образовательной программы обеспечивается свободным доступом каждого студента к следующим ресурсам:

библиотечный фонд учебно-методических и научных материалов библиотеки вуза и других библиотек,

электронные каталоги;

обмен информацией с отечественными и зарубежными ВУЗами, научными учреждениями, включая обмен информацией с учебно-научными и иными подразделениями вуза, ЦНСХБ, партнёрских ВУЗов, НИИ;

Интернет-ресурсы.

В Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова оборудовано рабочее место для слепых и слабовидящих студентов. Университет приобрел специальное программное обеспечение и принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, позволяющие слабовидящим и слепым студентам заниматься в библиотеке наравне со всеми. Программа «зум-текст» увеличивает шрифт для комфортной работы слабовидящего, другая компьютерная программа переводит текст в голосовой режим. Голосовой режим сопровождает все шаги пользователя. Кроме того, на специальном принтере «Index V5», установленном на компьютерном рабочем месте студента-инвалида, можно будет распечатать шрифтом Брайля и текст, и графические изображения.

Книжный фонд и электронные информационные ресурсы Библиотеки формируются в соответствии с Тематико-типологическим планом комплектования (ТТПК) Университета (утвержден ректором 24 февраля 2014 года).

10.5 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Системный анализ, управление и обработка информации» перечень материально-технического обеспечения включает: Компьютерные классы, отвечающие соответствующим санитарным нормам и мультимедийное оборудование в виде интерактивной доски или видеопроектора и экрана для представления изображений и учебных видеоматериалов.

Кафедра располагает следующими _____ приборами и инструментами: _____ и др.

10.5.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Системный анализ, управление и обработка информации» необходимы:

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежу-

точной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

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

Образовательный процесс обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, состав которого определяется рабочими программами дисциплин (модулей), рабочими программами практик и подлежит обновлению в соответствии с требованиями, изложенными в ФГОС ВО.

Характеристика материально-технического обеспечения учебного процесса представлена в приложении Г – «Сведения об обеспеченности образовательного процесса специализированными лабораториями».

10.5.2 Требования к специализированному оборудованию

Проведение занятий осуществляется в аудиториях, оборудованных вычислительными машинами, объединённые в компьютерную сеть с выходом в «ИНТЕРНЕТ» и доступом к университетскому серверу дистанционного обучения.

11. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

В ходе самостоятельной работы с учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами аспирант должен закрепить теоретические знания, освоить методологию системных исследований и сформировать практические навыки системного анализа в объеме достаточном для самостоятельного выполнения контрольных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

Чтение лекций по дисциплине планируется проводить в форме презентации с использованием мультимедийных средств. Это позволит значительно уплотнить учебный материал и повысить его качество.

Основное внимание следует обратить тем темам учебной программы, материал которых ляжет в основу подготовки контрольных работ. В первую очередь сюда целесообразно отнести отдельные темы и дидактические единицы из разделов «Математические методы системного анализа», «Качественные методы анализа систем», «Информационные системы» и «Экономические системы». В течение всего учебного времени ведётся строгий мониторинг процесса освоения программы дисциплины каждым аспирантом. К экзамену следует допускать только тех аспирантов, которые успешно выполнили все контрольные работы и ответили на вопросы устного опроса. Для оценки степени освоения программы дисциплины ” Системный анализ, управление и обработка информации“ используются следующие формы контроля: опросы аспирантов на практических занятиях; промежуточный контроль в виде контрольных работ; итоговый контроль усвоенного материала проводится на экзамене.

Авторы рабочей программы:
Д.э.н., профессор Худякова Е.В.



К.т.н., доцент Красовская Л.В.



(подпись)

(подпись)