

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 16.09.2025 16:12:11

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Моделирование технических объектов и систем управления»

Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление магистрантов с основными подходами и методами получения численных характеристик и систем защиты информации с помощью математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Получить общие представления о методах математического моделирования.
2. Освоить методы получения численных характеристик моделируемых систем.
3. Научиться применять численные методы для получения результатов математического моделирования.
4. Освоить инструментальные средства получения результатов математического моделирования.
5. Обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной практике по получению умений и навыков управленческой деятельности на предприятии-заказчике.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

ПК-3.1 Разрабатывает формальные модели обработки и передачи данных в информационных системах

ПК-3.3 Определяет в результате натурных или математических экспериментов характеристики защищённых информационных систем

Разделы дисциплины


Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию. Математическое описание моделируемых объектов. Методы получения численных результатов на основе математических моделей. Проблемы точности результатов вычислений. Марковские процессы.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета ФИПИ

 Таныгин М.О.
(подпись, инициалы, фамилия)

«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование технических объектов и систем управления
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 10.04.01 Информационная безопасность,
(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Защищенные информационные системы»
(наименование направленности (профиля))

форма обучения _____ очная _____

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:

– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1455;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 10.04.01 Информационная безопасность, направленность (профиль) «Защищенные информационные системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023).

– с учетом заказа-требования от 28.04.2023 на результаты освоения ОПОП ВО – программы магистратуры 10.04.01 Информационная безопасность, направленность (профиль) «Защищенные информационные системы», реализуемой по модели дуального обучения в ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», от ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ»
(наименование предприятия (организации))

(приложение к общей характеристике ОПОП ВО).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 10.04.01 Информационная безопасность, направленность (профиль) «Защищенные информационные системы» на совместном заседании кафедры информационной безопасности

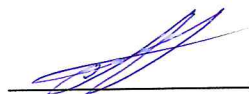
(наименование кафедры)

с представителями ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ»

(наименование предприятия (организации))

(протокол № 8 от 29.05.2023).

Зав. кафедрой



А.Л. Марухленко

Разработчик программы
д.ф.-м.н., профессор



В.П. Добрица

/ Директор научной библиотеки



В.Г. Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО дуального обучения 10.04.01 Информационная безопасность, направленность (профиль) «Защищенные информационные системы», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 24.06.2024), на совместном заседании кафедры информационной безопасности

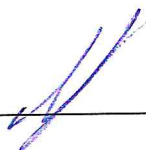
(наименование кафедры)

с представителями ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ»

(наименование предприятия (организации))

(протокол № 11 от 24.06.2024).

Зав. кафедрой



Марухленко А.Л.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.04.01 “Информационная безопасность”, одобренного Ученым советом университета протокол №9 “31” 03 2025 г. на заседании кафедры

ИБ, протокол ИБ №11 24.06.25
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____



Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.04.01 “Информационная безопасность”, одобренного Ученым советом университета протокол №__ “__” _____20__ г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.04.01 “Информационная безопасность”, одобренного Ученым советом университета протокол №__ “__” _____20__ г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 10.04.01 “Информационная безопасность”, одобренного Ученым советом университета протокол №__ “__” _____20__ г. на заседании кафедры

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление магистрантов с основными подходами и методами получения численных характеристик и систем защиты информации с помощью математического моделирования для решения задач профессиональной деятельности научно-исследовательского типа.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Получить общие представления о методах математического моделирования.
2. Освоить методы получения численных характеристик моделируемых систем.
3. Научиться применять численные методы для получения результатов математического моделирования.
4. Освоить инструментальные средства получения результатов математического моделирования.
5. Обеспечить совместно с другими дисциплинами семестра теоретическую подготовку обучающихся к производственной практике по получению умений и навыков управленческой деятельности на предприятии-заказчике.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: Методику анализа проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними Уметь: Анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеть (или Иметь опыт деятельности): Навыками сбора, анализа и обработки

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			информации о проблемной ситуации как системы, выявляя ее составляющие и связи между ними.
ПК-3	Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования защищённости информационных систем	ПК-3.1 Разрабатывает формальные модели обработки и передачи данных в информационных системах	Знать: методологические основы, методы и средства моделирования в области АИАД, методы построения и исследования математических моделей в области АИАД Уметь: строить и исследовать формализованные модели в области АИАД Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки и исследования формализованных моделей автоматизированных технологий информационно-аналитической деятельности в сфере безопасности
		ПК-3.3 Определяет в результате натуральных или математических экспериментов характеристики защищённых информационных систем	Знать: методологию, порядок и правила проведения математического эксперимента. Уметь: использовать инструментальные средства математического моделирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками проведения математических экспериментов

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Моделирование технических объектов и систем управления» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 10.04.01 Информационная

безопасность, направленность (профиль) «Защищённые информационные системы», реализуемой по модели дуального обучения.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной практики по получению умений и навыков управленческой деятельности на предприятии-заказчике, завершающей данный семестр.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	76
в том числе:	
лекции	30
лабораторные занятия	46, из них практическая подготовка обучающихся – 4.
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	3,85
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен(-а)
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию	Цели и задачи математического моделирования на примере ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ». Условия для математического моделирования. Объекты математического моделирования и физические принципы, заложенные в процесс моделирования
2	Математическое описание моделируемых объектов	Математические модели описания реальных объектов. Типы математических уравнений и систем, описывающих процессы. Принципы приложения теории вероятности и математической статистики на примере ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ».
3	Методы получения численных результатов на основе математических моделей	Численные методы решения математических уравнений, описывающих реальные системы. Методики проверки результатов моделирования на примере ООО ЦСБ «ЩИТ-ИНФОРМ»
4	Проблемы точности результатов вычислений	Погрешность численных методов. Влияние параметров методов расчета на точность вычислений. Накопленная погрешность в результате вычислений.
5	Марковские процессы	Понятие марковского процесса. Дискретные марковские процессы. Методы моделирования дискретных марковских процессов. Непрерывные марковские процессы. Процессы с поглощающими состояниями. Эргодические процессы

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час.	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию	4	1		У-1-5 МУ-1	УО, ЗЛР, ПЗ 1-3	УК-1 ПК-3
2	Математическое описание моделируемых объектов	6	2		У-1-5 МУ-1	УО, ЗЛР 3-5	УК-1 ПК-3
3	Методы получения численных результатов на основе математических моделей	6	3		У-1-5 МУ-1	УО, ЗЛР 6-8	УК-1 ПК-3
4	Проблемы точности	6	4		У-1-5	УО, ЗЛР, КЗ	УК-1

	сти результатов вычислений				МУ-1	9-11	ПК-3
5	Марковские процессы	8			У-1-5 МУ-1	УО, КЗ 12-14	УК-1 ПК-3

УО – устный опрос, ЗЛР – защита лабораторной работы, ПЗ – решение производственных задач, КЗ – решение кейса

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Описание случайного процесса с помощью аппарата цепей Маркова	12, из них практическая подготовка обучающихся – 4
2	Решение систем линейных дифференциальных уравнений операторным методом	12
3	Решение систем линейных дифференциальных уравнений численным методом	12
4	Анализ точности вычислений	10
Итого		46, из них практическая подготовка обучающихся – 4

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию	1-3 недели	0,75
2.	Математическое описание моделируемых объектов	4-6 недели	0,75
3.	Методы получения численных результатов на основе математических моделей	7-9 недели	0,75
4.	Проблемы точности результатов вычислений	10-12 недели	0,75
5.	Марковские процессы	13-14 недели	0,85
Итого			3,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры *информационной безопасности* в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Анализ точности вычислений	Кейс-технология	4
2	Моделирование процесса передачи данных	Кейс-технология	6
Итого:			10

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях.

Практическая подготовка обучающихся проводится в соответствии с положением П 02.181.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы ¹ формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Защищённые информационные системы Современная философия и методология науки	Моделирование технических объектов и систем управления	
ПК-3 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования защищённости информационных систем	Прикладные математические задачи информационной безопасности	Моделирование технических объектов и систем управления Производственная практика по получению умений и навыков управленческой деятельности	Оценка защищённости информационных систем Теоретические основы компьютерной безопасности Управление разработкой систем безопасности

			Производственная преддипломная практика
--	--	--	---

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-1/ основной	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.

		<p>Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p>Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p>Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>	<p>Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1.</p>
		<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, не развиты.</p>	<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, развиты на элементарном уровне.</p>	<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, хорошо развиты.</p>	<p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, доведены до автоматизма.</p>
ПК-3/ основной	<p>ПК-3.1 Разрабатывает формальные модели обработки и передачи данных в информационных системах</p> <p>ПК-3.3 Определяет в результате натуральных или</p>	<p>Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для ПК-3. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>

	математических экспериментов характеристики защищённых информационных систем	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ПК-3.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ПК-3, доведены до автоматизма.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию	УК-1 ПК-3	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для УО КВЗЛР Производственная задача	1-10 1-10 1-10	Согласно табл.7.2
2	Математическое описание моделируемых объектов	УК-1 ПК-3	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для УО КВЗЛР	1-10 1-10	Согласно табл.7.2
3	Методы полу-	УК-1	лекция, ла-	Вопросы для УО	1-10	Согласно

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	чения численных результатов на основе математических моделей	ПК-3	лабораторное занятие, СРС	КВЗЛР	1-10	табл.7.2
4	Проблемы точности результатов вычислений	УК-1 ПК-3	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для УО КВЗЛР Кейс	1-10 1-10 1	Согласно табл.7.2
5	Марковские процессы	УК-1 ПК-3	лекция, лабораторное занятие, СРС	Вопросы для УО Кейс	1-10 2	Согласно табл.7.2

КВЗЛР – контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для устного опроса по теме 2. Математическое описание моделируемых объектов.

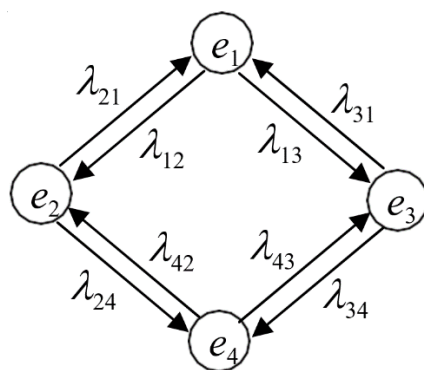
1. Основные термины и определения операторного метода решения ЛДУ
2. Методы решения задачи Коши
3. Влияние начальных условий на разрешимость уравнений математической модели
4. Дополнительные математические методы, необходимые для получения результата

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1 Описание случайного процесса с помощью аппарата цепей Маркова

1. Что такое случайный процесс и каким образом он может быть описан с помощью цепей Маркова?
2. Какие основные характеристики случайного процесса могут быть получены с использованием цепей Маркова?
3. Как определить различные типы состояний и переходов в цепи Маркова для описания случайного процесса?
4. Каким образом можно построить матрицу вероятностей переходов для цепи Маркова?
5. Какие методы существуют для анализа стационарности и эргодичности случайного процесса при использовании цепей Маркова?

Кейс-задача. Тема 5. Марковские процессы

Система состоит из двух автоматов, предназначенных для продажи прохладительных напитков, каждый из которых в любой момент времени может выйти из строя, после чего начинается ремонт автомата продолжающийся заранее неизвестное случайное время. Система может находиться в следующих состояниях: оба автомата работают; первый автомат ремонтируется, второй работает; второй автомат ремонтируется, первый работает; оба автомата ремонтируются. Граф системы приведен на рисунке.



Определить предельные вероятности системы при ;

λ_{12}	λ_{13}	λ_{21}	λ_{24}	λ_{31}	λ_{34}	λ_{42}	λ_{43}
1	2	1	2	3	1	3	2

Производственная задача по теме 1 «Задачи, объекты и процессы, подлежащие математическому моделированию: Разработать математическую модель передачи данных по каналу связи с помощью графового алгоритма.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Экзамен имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы.

Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

На практической части экзамена проверяются результаты практической подготовки: *компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*). Результаты практической подготовки (*компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) и различного вида конструкторов».

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части экзамена (тестирования)

Задание в закрытой форме:

___ моделируемого объекта возрастает не только при введении в рассмотрение новых качеств, но и при переходе к более детальному описанию процесса функционирования объекта моделирования

- a. Когерентность
- b. Практичность
- c. Функциональность
- d. Сложность

Задание в открытой форме:

Задана табличная функция $y = f(x)$

x	0	0.5	1.0	1.5	2
y	0	2	-2	4	5

Интеграл $\int_0^2 f(x)$ при вычислении методом трапеций равен ____.

Задание на установление правильной последовательности:

Расположите численные методы в порядке увеличения вычислительной сложности

Метод Эйлера, метод Рунге-Кутты, метод Эйлера .

Задание на установление соответствия:

- a. биномиальное распределение.
- b. экспоненциальное распределение;
- c. нормальное распределение;
- d. распределение Пуассона;

1 для подсчёта вероятности успешности k опытов из n

2 для подсчёта вероятности успешности k опытов из n при большом числе n и малой вероятности успеха

3 для подсчёта вероятности нахождения случайной величины в диапазоне

4 для вероятности пребывания в определённом состоянии пуассоновского процесса

б) Примеры типовых заданий для практической части экзамена

Компетентностно-ориентированная задача:

Некоторая система работает нестабильно. Она никогда не работает два дня подряд без отказов. Если сегодня система работает, то завтра с одинаковой вероятностью она либо полностью будет неработоспособна, либо пропускать 50% заявок. Если же в её работе наблюдаются сбои, то с вероятностью 0,5 ничего не изменится. Если же она изменится, то в половине случаев полная неработоспособность заменяется половинной и наоборот, и лишь в половине случаев на следующий день система будет полностью работоспособна. Требуется найти долю обслуженных заявок в течение бесконечно долгого промежутка времени.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 2	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 3	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе
Лабораторная работа № 4	3	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос по лабораторной работе	6	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы по лабораторной работе

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Устный опрос по темам 1-5	4	Отвeтил или неполно ответил на какой-либо вопрос	8	Правильно и полно ответил на все вопросы
Кейс 1-2	6	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос	12	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы
Производственная задача	2	Выполнил, но не ответил или неполно ответил на какой-либо вопрос	4	Выполнил, правильно и полно ответил на все вопросы
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части) используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов по промежуточной аттестации – 36.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Фомин, В. Г. Математическое моделирование в системе MathCAD : учебное пособие / В. Г. Фомин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3387-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108693.html> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. — DOI: <https://doi.org/10.23682/108693>

2. Основы математического моделирования : учебное пособие / А. В. Келлер, А. А. Сидоренко, А. В. Ряжских, Т. И. Костина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 86 с. — ISBN 978-5-7731-1029-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125968.html> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.2 Дополнительная литература

3. Родионов, Ю. В. Основы математического моделирования : учебное пособие / Ю. В. Родионов, А. Д. Нахман. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 110 с. — ISBN 978-5-8265-1886-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94360.html> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. — Брянск : Брянский государственный технический университет, 2012. — 271 с. — ISBN 5-89838-126-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/7003.html> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Калужский, М. Л. Общая теория систем : учебное пособие / М. Л. Калужский. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 176 с. — ISBN 978-5-905916-78-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/31691.html> (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8.3 Перечень методических указаний

1. Моделирование технических объектов и систем управления: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: М.О. Таныгин. – Курск, 2024. – 26 с.: Библиогр.: с. 26.

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

1. Федеральная служба безопасности [официальный сайт]. Режим доступа: <http://www.fsb.ru/>
2. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю [официальный сайт]. Режим доступа: <http://fstec.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система IQLib – <http://www.iqlib.ru>
5. Электронная библиотека «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и лабораторные занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некоторые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на лабораторных занятиях, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способ-

ствуется углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допусаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии:

1. Средства для просмотра презентаций;
2. Средства для проведения онлайн-конференций.
3. Электронно-образовательная среда ЮЗГУ

Программное обеспечение:

1. OpenOffice: режим доступа: свободный.
2. Яндекс.Телемост: режим доступа: свободный.

Информационные справочные системы:

1. Научно-информационный портал ВИНТИ РАН. Режим доступа: свободный.
2. База данных "Патенты России". Режим доступа: свободный.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» Режим доступа: по подписке.

4. Электронная библиотека диссертаций и авторефератов РГБ. Режим доступа: свободный.

5. Электронный каталог Научной библиотеки ЮЗГУ. Режим доступа: свободный.

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры информационной безопасности, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; доска).

Для организации образовательного процесса применяются технические средства обучения: Проекционный экран на штативе; Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/1471024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24.

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры информационной безопасности:

1. Класс ПЭВМ - Asus-P7P55LX-/DDR34096Mb/Coree i3-540/SATA-11 500 Gb Hitachi/PCI-E 512Mb, Монитор TFT Wide 23.

2. Мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VL PMD - T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/проектор inFocus IN24+ .

3. Экран мобильный Draper Diplomat 60x60.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписи-

вающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			