МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Донской казачий государственный институт пищевых технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**
И.о. директора ДКГИПТиБ (филиала)
_____ Г.В. Павлятенко
« 28 » марта 2025 г.

# Рабочая программа дисциплины (модуля)

## Б1.О.04.11 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Моделирование систем

| | |
|---|---|
| Кафедра: | Физика, математика и информационные технологии |
| Направление подготовки: | 09.03.03 Прикладная информатика |
| Направленность (профиль): | Управление проектами в области информационных технологий |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очно-заочная |
| Год набора: | 2025 |
| Общая трудоемкость: | 216 часов/6 з.е. |

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2025 г.

Программу составил(и):
преподаватель Горбунов В.С.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**"Моделирование систем"**
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 27 марта 2025 г. протокол № 9 в соответствии
с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
**Физика, математика и информационные технологии**
Протокол от 27 марта 2025 г. № 3
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна_____

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

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

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Цели:

подготовка бакалавра к изучению основ теории и практики компьютерного моделирования систем с дискретными событиями, изучению основных подходов к построению моделей, изучению возможностей применения моделей в задачах принятия решений и управлении промышленными системами АПК.

### 1.2. Задачи:

о освоение студентами основных классов моделей систем, технологий их моделирования, принципов построения моделей и процессов функционирования систем; приобретение умений и практических навыков формализации и построения алгоритмов моделей проектируемых объектов, использования современных программно-технических средств реализации моделей и методов машинного моделирования.
о освоение методов получения информации о значениях управляемых технологических параметров пищевых производств;
о уметь реализовывать простые технологические алгоритмы измерения, контроля, хранения, передачи, управления и обработки технологической информации в отраслях АПК;
о дать основы знаний в объеме, необходимом для решения задач измерения;
о научить разработке в графической среде виртуальных приборов для измерения технических величин; дать навыки решения важнейших практических задач измерения технических характеристик.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

**Распределение часов дисциплины**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **6 (3.2)** | | **7 (4.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Недель | 13 4/6 | | 17 1/6 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 4 | 4 | 8 | 8 | 12 | 12 |
| Практические | 12 | 12 | 8 | 8 | 20 | 20 |
| В том числе электрон. | 52 | 52 | 52 | 52 | 104 | 104 |
| Итого ауд. | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Контактная работа | 16 | 16 | 16 | 16 | 32 | 32 |
| Сам. работа | 56 | 56 | 56 | 56 | 112 | 112 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 | 72 | 72 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 | 216 | 216 |

**Вид промежуточной аттестации:**

Экзамен 6,7 семестр

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

**ОПК-6:Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;**

ОПК-6.1: Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

ОПК-6.2: Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий

ОПК-6.3: Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/ | Семестр | Часов | Интеракт. | Прак. подг. | Индикаторы достижения компетенции | Оценочные средства |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1.Моделирование систем** | | | | | | |
| 1.1 | **Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем**<br><br>**Краткое содержание: актуальность моделирования систем в современном мире, основные проблемы и вызовы, которые возникают при создании моделей, изучение основных этапов процесса моделирования систем и роли моделирования в научно-техническом прогрессе**<br><br>**Знать: основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса /Лек/** | 6 | 1 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |
| 1.2 | **Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем**<br><br>**Краткое содержание: определение понятия "модель" и ее роль в исследовании и управлении системами, описание типов моделей, включая физические, математические, имитационные, объяснение основных компонентов модели, таких как переменные, параметры и функции, обсуждение принципов "черного ящика" и "белого ящика" в моделировании систем**<br><br>**Знать: основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение /Лек/** | 6 | 1 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |
| 1.3 | **Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования**<br><br>**Краткое содержание: введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем)** | 6 | 1 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Знать: основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели /Лек/** | | | | | | |
| 1.4 | **Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость Знать: основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений /Лек/** | 6 | 1 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |
| 1.5 | **Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.**<br><br>**Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях**<br><br>**Знать: N-схемы и как они используются в моделировании систем; как построить иерархические модели процессов функционирования систем /Лек/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |
| 1.6 | **Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем**<br><br>**Знать: основные методы разработки и реализации моделей систем /Лек/** | | | | | | |
| 1.7 | **Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология**<br><br>**Знать: основные понятия, связанные с моделированием систем, включая непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели; основные методы анализа многокритериальных систем; основные принципы и методы искусственного интеллекта и его применение в моделировании сложных систем**<br>**/Лек/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |
| 1.8 | **Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.1 | устный опрос |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности, возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов, интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач**<br><br>**Знать: основные программные продукты для моделирования систем, их принципы работы, возможности и ограничения; математические методы моделирования /Лек/** | | | | | | |
| 1.9 | **Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем**<br><br>**Краткое содержание: актуальность моделирования систем в современном мире, основные проблемы и вызовы, которые возникают при создании моделей, изучение основных этапов процесса моделирования систем и роли моделирования в научно-техническом прогрессе**<br><br>**Знать: основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса**<br><br>**Уметь: анализировать и оценивать задачи, решаемые с помощью моделирования систем; определять наиболее эффективные методы моделирования для решения конкретных задач**<br><br>**Владеть: навыками анализа и оценивания сложных систем /Ср/** | 6 | 10 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы для самоподготовки |
| 1.10 | **Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем**<br><br>**Краткое содержание: определение понятия "модель" и ее роль в исследовании и управлении системами, описание типов моделей, включая физические, математические, имитационные,** | 6 | 10 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы для самоподготовки |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **объяснение основных компонентов модели, таких как переменные, параметры и функции, обсуждение принципов "черного ящика" и "белого ящика" в моделировании систем**<br><br>**Знать: основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение**<br><br>**Уметь: применять основные понятия теории для разработки и анализа моделей систем; выбирать подходящую модель для решения конкретной задачи и обосновывать свой выбор; определять цели моделирования, формулировать задачи и ограничения**<br><br>**Владеть: навыками составления математических моделей систем, используя различные подходы и методы; навыками работы с программными средствами для моделирования систем и использовать их для решения конкретных задач /Ср/** | | | | | | |
| 1.11 | **Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования**<br><br>**Краткое содержание: введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем)**<br><br>**Знать: основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели**<br><br>**Уметь: проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования**<br><br>**Владеть: навыками работы с математическими моделями и программными средствами для** | 6 | 15 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **имитационного моделирования /Ср/** | | | | | | |
| 1.12 | **Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).**<br><br>**Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость**<br><br>**Знать: основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений**<br><br>**Уметь: анализировать и интерпретировать результаты моделирования**<br><br>**Владеть: навыками работы с программами для численного решения математических задач /Ср/** | 6 | 21 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.13 | **Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.**<br><br>**Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях**<br><br>**Знать: N-схемы и как они используются в моделировании систем; как построить иерархические модели процессов функционирования систем**<br><br>**Уметь: применять N-схемы для моделирования систем; создавать** | 7 | 11 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **иерархические модели процессов функционирования систем; разрабатывать модели, используя N -схемы и иерархические модели, для решения задач в различных областях**<br><br>**Владеть: навыками анализа систем и определять, какие N-схемы следует использовать для моделирования; навыками построения иерархических моделей процессов функционирования систем /Ср/** | | | | | | |
| 1.14 | **Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем**<br><br>**Знать: основные методы разработки и реализации моделей систем**<br><br>**Уметь: применять принципы алгоритмизации моделей систем; проводить обработку результатов моделирования**<br><br>**Владеть: навыки интерпретации результатов моделирования; навыки использования инструментов разработки моделей систем /Ср/** | 7 | 15 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |
| 1.15 | **Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для** | 7 | 15 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология**<br><br>**Знать: основные понятия, связанные с моделированием систем, включая непрерывно-детерминированные и дискретно-детерминированные модели; основные методы анализа многокритериальных систем; основные принципы и методы искусственного интеллекта и его применение в моделировании сложных систем**<br><br>**Уметь: анализировать сложные системы, определять основные критерии и выбирать наиболее подходящие методы моделирования; использовать программные средства для моделирования сложных систем и интерпретировать результаты моделирования**<br><br>**Владеть: навыками разработки моделей сложных систем и их оптимизации с помощью различных методов моделирования; навыками анализа и интерпретации результатов моделирования; /Ср/** | | | | | | |
| 1.16 | **Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.**<br><br>**Краткое содержание: обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности, возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов,** | 7 | 15 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к самоподготовке |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач**<br><br>**Знать: основные программные продукты для моделирования систем, их принципы работы, возможности и ограничения; математические методы моделирования**<br><br>**Уметь: разрабатывать программные средства для моделирования систем, в том числе создавать пользовательские интерфейсы, интегрировать модели и адаптировать существующие программные продукты для конкретных задач**<br><br>**Владеть: навыками программирования на языках высокого уровня, знать основы объектно-ориентированного программирования; опыт работы с современными интегрированными средами разработки /Ср/** | | | | | | |
| 1.17 | **Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования Краткое содержание: введение в классификацию видов моделирования; классификация видов моделирования (физическое моделирование, аналитическое моделирование, имитационное моделирование), возможности имитационного моделирования (моделирование с использованием программных средств, моделирование на основе математических моделей, моделирование систем с дискретным временем и непрерывным временем, моделирование сложных систем) Уметь: проводить имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования Владеть: навыками работы с математическими моделями и программными средствами для имитационного моделирования /Пр/** | 6 | 6 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |
| 1.18 | **Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). Краткое содержание: основные понятия и определения в математическом моделировании; классификация математических моделей: непрерывно-детерминированные (D-схемы) и** | 6 | 6 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **дискретно-детерминированные (F-схемы); математические методы, используемые в D-схемах и F-схемах, включая дифференциальные уравнения, разностные уравнения, алгебраические уравнения; примеры применения D-схем и F-схем для моделирования различных систем, включая физические, биологические, экономические и технические системы; методы анализа и интерпретации результатов моделирования, включая оценку точности и достоверности моделей, их устойчивость Уметь: анализировать и интерпретировать результаты моделирования Владеть: навыками работы с программами для численного решения математических задач /Пр/** | | | | | | |
| 1.19 | **Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем. Краткое содержание: определение N-схем и их использование в моделировании систем, иерархические модели процессов функционирования систем, примеры использования N-схем и иерархических моделей в различных областях Уметь: применять N-схемы для моделирования систем; создавать иерархические модели процессов функционирования систем; разрабатывать модели, используя N-схемы и иерархические модели, для решения задач в различных областях Владеть: навыками анализа систем и определять, какие N-схемы следует использовать для моделирования; навыками построения иерархических моделей процессов функционирования систем /Пр/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |
| 1.20 | **Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования. Краткое содержание: методы разработки и реализации моделей систем, принципы алгоритмизации моделей систем, обработка результатов моделирования, интерпретация результатов моделирования, инструменты разработки моделей систем Уметь: применять принципы алгоритмизации моделей систем; проводить обработку результатов моделирования Владеть: навыки интерпретации результатов моделирования; навыки** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **использования инструментов разработки моделей систем /Пр/** | | | | | | |
| 1.21 | **Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования. Краткое содержание: введение в моделирование сложных систем. Особенности моделирования сложных систем и вызовы, связанные с этим; методы моделирования многокритериальных систем. Определение понятия многокритериальности. Методы анализа многокритериальных систем: метод анализа иерархий (МАИ), метод взвешенных экспертных оценок (МВЭО), метод порядковых различий (МПР); интеллектуальные методы моделирования. Понятие интеллектуального анализа данных. Методы искусственного интеллекта, используемые для моделирования сложных систем: нейронные сети, генетические алгоритмы, различные виды машинного обучения; примеры применения методов моделирования многокритериальных и интеллектуальных систем. Рассмотрение примеров использования методов моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология Уметь: анализировать сложные системы, определять основные критерии и выбирать наиболее подходящие методы моделирования; использовать программные средства для моделирования сложных систем и интерпретировать результаты моделирования Владеть: навыками разработки моделей сложных систем и их оптимизации с помощью различных методов моделирования; навыками анализа и интерпретации результатов моделирования; /Пр/** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |
| 1.22 | **Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования. Краткое содержание: обзор программных средств для моделирования систем: рассматриваются основные программные продукты, используемые в моделировании систем, их особенности,** | 7 | 2 | 0 | 0 | ОПК-6.2,ОПК-6.3 | отчет по практической работе, тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **возможности и ограничения, разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования: рассматриваются методы и средства разработки программных средств для моделирования систем, в том числе средства создания пользовательских интерфейсов, интеграции моделей, а также адаптация существующих программных продуктов для конкретных задач Уметь: разрабатывать программные средства для моделирования систем, в том числе создавать пользовательские интерфейсы, интегрировать модели и адаптировать существующие программные продукты для конкретных задач Владеть: навыками программирования на языках высокого уровня, знать основы объектно-ориентированного программирования; опыт работы с современными интегрированными средами разработки /Пр/** | | | | | | |
| | **Раздел 2.Контроль** | | | | | | |
| 2.1 | **Зачет**<br><br>**Знать:**<br>**основные понятия и термины, используемые в теории моделирования систем; что такое моделирование систем и какие виды моделирования существуют; процесс создания моделей и каковы основные этапы этого процесса; основные понятия теории моделирования систем; классификацию моделей, их типы и назначение; основные виды моделирования, их отличия друг от друга и особенности использования каждого вида; возможности имитационного моделирования, включая различные методы моделирования, программные средства, и математические модели; основы математического анализа, дифференциальных и разностных уравнений**<br>**Уметь:**<br>**анализировать и оценивать задачи, решаемые с помощью моделирования систем; определять наиболее эффективные методы моделирования для решения конкретных задач;применять основные понятия теории для разработки и анализа моделей систем; выбирать подходящую модель для решения конкретной задачи и обосновывать свой выбор; определять цели моделирования, формулировать задачи и ограничения; проводить** | 6 | 36 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **имитационное моделирование, используя различные методы и программные средства; интерпретировать результаты моделирования; анализировать и интерпретировать результаты моделирования**<br>**Владеть:**<br>**навыками анализа и оценивания сложных систем; навыками составления математических моделей систем, используя различные подходы и методы; навыками работы с программными средствами для моделирования систем и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с математическими моделями и программными средствами для имитационного моделирования; навыками работы с программами для численного решения математических задач /Экзамен/** | | | | | | |
| 2.2 | **Экзамен**<br>**Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования**<br><br>**Уметь: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий**<br><br>**Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий /Экзамен/** | 7 | 36 | 0 | 0 | ОПК-6.1,ОПК-6.2,ОПК-6.3 | вопросы к экзамену, итоговое тестирование |

**Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:**

***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

***Проектная технология***

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

***Технология модульного обучения***

Технология модульного обучения основана на идее личностно-ориентированного подхода. Основной технологии модульного обучения является самостоятельное освоение учебных дисциплин, которые для удобства поделены на модули. Цель технологии модульного обучения – создать условия выбора для полного овладения содержанием образовательных программ в разной последовательности, разном объеме и темпе через отдельные и независимые учебные модули с учетом индивидуальных интересов и возможностей субъектов образовательного процесса

***Технология обучения в сотрудничестве***

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во
внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве педагогического работника, отнесенного к профессорско-преподавательскому составу (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, НИР, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

**ОПК-6:Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;**

***Недостаточный уровень:***

Знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования не сформированы

Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий не сформировано

Владение навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий не сформировано

***Пороговый уровень:***

удовлетворительно знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий фрагментарно и носит репродуктивный характер

Владеет базовыми навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

***Продвинутый уровень:***

Знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования носят обширный и системный характер

Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий носит репродуктивный характер и применяется к решению типовых задач

Владеет на достаточном уровне навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

***Высокий уровень:***

Демонстрирует обширные и аргументированные знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования

Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий применяются к решению как типовых задач, так и нестандартных творческих заданий

Демонстрирует самостоятельность во владении навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

**6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций**

**Уровень сформированности компетенций**

| Характеристики индикаторов достижения компетенций | **1. Недостаточный: компетенции не сформированы.** | **2. Пороговый: компетенции сформированы.** | **3. Продвинутый: компетенции сформированы.** | **4. Высокий: компетенции сформированы.** |
|---|---|---|---|---|
| **Знания:** | Знания отсутствуют. | Сформированы базовые структуры знаний. | Знания обширные, системные. | Знания твердые, аргументированные, всесторонние. |
| **Умения:** | Умения не сформированы. | Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. | Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. | Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. |
| **Навыки:** | Навыки не сформированы. | Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка. |

**Описание критериев оценивания**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Обучающийся демонстрирует:<br>- существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br>- допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br>- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета;<br>- отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины;<br>- отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знания теоретического материала;<br>- неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br>- неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы;<br>- недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить. | Обучающийся демонстрирует:<br>- знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br>- твердые знания теоретического материала;<br>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br>- правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;<br>- умение решать практические задания, которые следует выполнить;<br>- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;<br>- наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. | Обучающийся демонстрирует:<br>- глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br>- полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий;<br>- способность устанавливать и объяснять связь практики и теории;<br>- логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора;<br>- умение решать практические задания;<br>- свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. |
| **Оценка «незачет», «неудовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»** | **Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»** | **Оценка «зачтено/отлично», «отлично»** |

**Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации**

| **ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.** |
|---|
| 1. Недостаточный уровень |
| Знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования не сформированы |
| Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий не сформировано |
| Владение навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий не сформировано |
| 2. Пороговый уровень |
| удовлетворительно знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования |
| Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий фрагментарно и носит репродуктивный характер |
| Владеет базовыми навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| 3. Продвинутый уровень |
| Знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования носят обширный и системный характер |
| Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий носит репродуктивный характер и применяется к решению типовых задач |
| Владеет на достаточном уровне навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| 4. Высокий уровень |
| Демонстрирует обширные и аргументированные знания основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования |
| Умение применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий применяются к решению как типовых задач, так и нестандартных творческих заданий |
| Демонстрирует самостоятельность во владении навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |

**6.3. Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)**

ВОПРОСЫ К УСТНОМУ ОПРОСУ

Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем

1. Что такое моделирование систем и зачем оно нужно?
2. Какие основные проблемы возникают при моделировании систем?
3. Какие научные и инженерные области используют моделирование систем?
4. Какие методы используются при построении моделей систем?
5. Какие типы моделей существуют и как они используются?
6. Какие преимущества имеет моделирование систем по сравнению с аналитическими методами?
7. Какие ограничения существуют при моделировании систем?
8. Какие приложения имеют моделирование систем?
9. Какие современные технологии используются при моделировании систем?
10. Какие перспективы развития моделирования систем существуют?

Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем

1. Что такое система и какие элементы в нее входят?
2. Какие типы связей существуют между элементами системы?
3. Что такое состояние системы и как оно определяется?
4. Какие основные характеристики системы могут быть использованы при моделировании?
5. Что такое модель системы и какие требования к ней предъявляются?
6. Какие виды моделей существуют и как они используются?

7. Какие методы используются при построении моделей систем?
8. Что такое структурное моделирование и как оно используется при моделировании систем?
9. Какие методы используются для анализа и синтеза моделей систем?
10. Какие практические приложения имеют модели систем?

Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования
1. Что такое моделирование систем и какую цель оно преследует?
2. Какие основные виды моделирования систем вы знаете?
3. Что такое имитационное моделирование и каковы его возможности?
4. Какие методы моделирования используются в науке и технике?
5. Какие основные понятия используются в имитационном моделировании?
6. Какие преимущества имеет имитационное моделирование перед аналитическим?
7. Каким образом можно проверить корректность моделирования системы?
8. Какие существуют ограничения на использование имитационного моделирования?
9. Какие виды проблем можно решать с помощью имитационного моделирования?
10. Какие программные средства используются для имитационного моделирования систем?

Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)
1. Что такое математическая модель и какие основные виды моделей существуют?
2. Что такое непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) и в каких случаях они используются?
3. Что такое дискретно-детерминированные модели (F-схемы) и в каких случаях они используются?
4. Какие математические методы используются при построении D-схем?
5. Какие математические методы используются при построении F-схем?
6. Каким образом учитываются случайные воздействия на систему при использовании D-схем и F-схем?
7. Какие типы переменных используются в математических моделях?
8. Какие существуют ограничения на применение математических моделей для моделирования систем?
9. Каким образом можно выбрать подходящую математическую модель для конкретной системы?
10. Какие программные средства используются для построения математических моделей систем?

Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.
1. Что такое N-схема и для каких целей она используется в моделировании систем?
2. Какие типы моделей процессов функционирования систем можно построить на основе N-схемы?
3. Какие преимущества имеет использование иерархических моделей процессов функционирования систем?
4. Какие инструменты используются для создания иерархических моделей процессов функционирования систем?
5. Как происходит описание элементов N-схемы и связей между ними?
6. Какие типы входных и выходных данных могут быть использованы при работе с моделями на основе N-схемы?
7. Каким образом можно провести верификацию и валидацию моделей на основе N-схемы?
8. Каким образом можно произвести анализ производительности системы на основе моделей на основе N-схемы?
9. Каким образом можно интегрировать модели на основе N-схемы с другими инструментами и системами?
10. Какие ограничения существуют при использовании моделей на основе N-схемы?

Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования
1. Какие методы используются при разработке моделей систем?
2. Что такое алгоритмизация моделей систем и зачем она необходима?
3. Какие методы применяются для анализа и оптимизации моделей систем?
4. Каким образом можно реализовать модель системы в виде программного кода?
5. Какие инструменты и технологии используются для разработки программного обеспечения на основе моделей систем?
6. Каким образом можно производить отладку и тестирование программного обеспечения на основе моделей систем?
7. Каким образом можно оценить эффективность и точность моделей систем?
8. Какие методы применяются для управления и поддержки моделей систем?
9. Какие преимущества имеют модели систем, основанные на формальных методах?
10. Каким образом можно производить визуализацию и интерактивную работу с моделями систем?

Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования
1. Что такое сложные системы и как они отличаются от простых?
2. Какие методы используются для моделирования сложных систем?
3. Что такое многокритериальные системы и какие особенности у них в моделировании?
4. Какие методы используются для моделирования многокритериальных систем?
5. Что такое интеллектуальные методы моделирования и как они применяются в сложных системах?
6. Какие инструменты используются для принятия решений в многокритериальных системах?
7. Какие проблемы могут возникнуть при моделировании сложных систем?
8. Какие преимущества дает использование моделирования сложных систем?
9. Какие области применения имеют моделирование сложных систем?
10. Какие перспективы развития моделирования сложных систем в будущем?

3. Какие возможности и ограничения есть у программных средств для моделирования систем?
4. Какие методы используются для разработки программных средств для моделирования систем?
5. Что такое пользовательский интерфейс и зачем он нужен в программных средствах для моделирования систем?
6. Какие принципы лежат в основе интеграции моделей в программных средствах для моделирования систем?
7. Что такое адаптация программных средств для конкретных задач моделирования и зачем она нужна?
8. Какие проблемы могут возникнуть при разработке и адаптации программных средств для моделирования систем?
9. Какие преимущества дает использование программных средств для моделирования систем?
10. Какие перспективы развития программных средств для моделирования систем в будущем?

ВОПРОСЫ К САМОПОДГОТОВКЕ

Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем
1. Какие проблемы решает моделирование систем?
2. Какие основные направления развития моделирования систем существуют?
3. Какие типы систем могут быть объектами моделирования?
4. Что такое модель системы и какие требования к ней предъявляются?
5. Какие подходы используются для построения моделей систем?
6. Какие методы используются для оценки качества моделей систем?
7. Какие проблемы могут возникнуть при моделировании систем?
8. Каким образом моделирование систем связано с принятием решений?
9. Какие практические примеры решения задач с помощью моделирования систем вы можете назвать?
10. Какие перспективы развития моделирования систем существуют?

Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем
1. Что такое модель?
2. Какие типы моделей существуют?
3. Что такое система и как она связана с моделированием?
4. Что такое параметр модели и как он используется?
5. Какие требования к модели системы предъявляются?
6. Что такое элементы модели и как они классифицируются?
7. Что такое пространство состояний и как оно связано с моделированием систем?
8. Какие существуют методы построения моделей систем?
9. Что такое масштабирование модели и как оно используется?
10. Какие возможности предоставляют инструменты математического моделирования?

Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования
1. Что такое виды моделирования?
2. Какие основные виды моделирования существуют?
3. Что такое имитационное моделирование и как оно используется?
4. Что такое статистическое моделирование и как оно используется?
5. Какие существуют методы аналитического моделирования?
6. Что такое системное моделирование и как оно используется?
7. Какие преимущества имеет имитационное моделирование?
8. Какие возможности предоставляет статистическое моделирование?
9. Какие сложности могут возникнуть при выборе метода моделирования?
10. Каким образом выбрать метод моделирования для конкретной задачи?

Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)
1. Что такое математические схемы моделирования систем?
2. В чем отличие непрерывно-детерминированных моделей от дискретно-детерминированных моделей?
3. Какие типы математических функций используются в D-схемах?
4. Какие типы математических функций используются в F-схемах?
5. Какие примеры систем можно моделировать с помощью D-схем?
6. Какие примеры систем можно моделировать с помощью F-схем?
7. Какие алгоритмы используются для решения задач в D-схемах?
8. Какие алгоритмы используются для решения задач в F-схемах?
9. Какие недостатки существуют у непрерывно-детерминированных моделей?
10. Какие недостатки существуют у дискретно-детерминированных моделей?

Тема 5. Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем. Иерархические модели процессов функционирования систем.
1. Что такое N-схемы?
2. Какие основные элементы используются в N-схемах?
3. Какие типы связей между элементами используются в N-схемах?
4. Какие примеры систем можно моделировать с помощью N-схем?
5. Что такое иерархические модели процессов функционирования систем?
6. Какие преимущества имеют иерархические модели по сравнению с плоскими моделями?
7. Каким образом строится иерархическая модель системы?
8. Как осуществляется интерпретация результатов моделирования при использовании иерархических моделей?
9. Какие недостатки могут возникнуть при использовании иерархических моделей?
10. Какие программные средства можно использовать для разработки иерархических моделей?

Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования
1. Что такое методика разработки моделей систем?
2. Какие этапы включает в себя методика разработки моделей систем?
3. Каким образом можно произвести алгоритмизацию моделей систем?
4. Какие инструменты используются при машинной реализации моделей систем?
5. Что такое интерпретация результатов моделирования?
6. Какими способами можно представить результаты моделирования?
7. Каковы методы оценки точности моделей систем?
8. Какие виды ошибок могут возникнуть при моделировании систем?
9. Как выбрать наиболее подходящую модель для конкретной задачи?
10. Какими способами можно оптимизировать модели систем?

Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования
1. Что такое сложные системы?
2. Какие методы моделирования применяются для сложных систем?
3. Что такое многокритериальные системы?
4. Какие методы моделирования применяются для многокритериальных систем?
5. Что такое оптимизация многокритериальных систем?
6. Какие методы оптимизации многокритериальных систем существуют?
7. Как происходит выбор наилучшего решения в многокритериальных системах?
8. Что такое интеллектуальные методы моделирования?
9. Какие интеллектуальные методы моделирования используются для сложных систем?
10. Какие перспективы развития методов моделирования сложных систем?

Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.
1. Какие задачи можно решать с помощью программных средств для моделирования систем?
2. Какие основные типы программных средств для моделирования систем существуют?
3. Какие критерии следует учитывать при выборе программного средства для моделирования систем?
4. Какие преимущества дает использование коммерческих программных средств для моделирования систем?
5. Какие преимущества дает использование открытых программных средств для моделирования систем?
6. Какие языки программирования могут использоваться для создания программных средств для моделирования систем?
7. Какие инструменты и технологии могут применяться при разработке программных средств для моделирования систем?
8. Какие существуют методы и технологии адаптации программных средств для моделирования систем к конкретным задачам?
9. Какие трудности могут возникать при разработке программных средств для моделирования систем?
10. Какие тенденции можно наблюдать в развитии программных средств для моделирования систем в настоящее время?

ТЕСТЫ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ
Тема 1. Современное состояние проблемы моделирования систем
1. Какая из нижеперечисленных задач НЕ относится к сфере применения моделирования систем? a) Прогнозирование роста продаж на следующий год. b) Исследование механизмов, обеспечивающих надежность компьютерной сети. c) Анализ изменения температуры на поверхности Земли в период с 1980 по 2020 годы.
2. Какова цель моделирования систем? a) Разработка программных продуктов. b) Создание математических моделей реальных систем. c) Повышение производительности компьютеров.
3. Какое из утверждений НЕ соответствует современному состоянию проблемы моделирования систем? a) Использование компьютерных технологий позволяет создавать все более точные модели систем. b) Моделирование систем применяется только в области науки и техники. c) Одной из основных задач моделирования является оптимизация системы.
4. Какие виды моделирования систем существуют? a) Имитационное, математическое, физическое. b) Иерархическое, абстрактное, непрерывное. c) Стохастическое, детерминированное, многокритериальное.
5. Какое из утверждений является преимуществом использования моделирования систем? a) Моделирование систем позволяет решать любые задачи, связанные с функционированием систем. b) Моделирование систем позволяет проводить эксперименты в контролируемой среде и изучать поведение системы в различных условиях. c) Моделирование систем не требует математической подготовки и специальных знаний.

Тема 2. Основные понятия теории моделирования систем
1. Что такое модель системы? a) это схема работы системы b) это абстрактное представление системы, позволяющее исследовать ее работу c) это методика проведения экспериментов в системе
2. Что такое входные данные модели системы? a) это параметры, характеризующие состояние системы в начальный момент времени b) это информация о внешних воздействиях на систему c) это информация о действиях системы на внешнюю среду
3. Что такое выходные данные модели системы? a) это параметры, характеризующие состояние системы в конечный момент времени b) это информация о внутренних процессах в системе c) это информация о действиях внешней среды на систему
4. Что такое структурная модель системы? a) это модель, описывающая поведение системы во времени b) это

3. Каким образом N-схемы могут использоваться в проектировании электронных устройств? a) Для моделирования работы устройств на ранней стадии проектирования b) Для автоматической генерации схемы устройства c) Для определения надежности устройства
4. Какие преимущества имеет использование N-схем для моделирования систем? a) Высокая точность моделирования b) Возможность быстрого создания моделей c) Возможность создания иерархических моделей
5. Какие программные продукты могут использоваться для создания N-схем? a) AutoCAD b) LTSpice c) Photoshop

Тема 6. Методика разработки и машинной реализации моделей систем. Алгоритмизация моделей систем, получение и интерпретация результатов моделирования
1. Какой метод используется при алгоритмизации моделей систем? a. Метод наименьших квадратов b. Метод Монте-Карло c. Метод конечных элементов d. Метод конечных разностей
2. Что является одним из этапов методики разработки моделей систем? a. Разработка инструкций для работы с моделью b. Построение графика модели c. Определение целей моделирования d. Выбор программного обеспечения для моделирования
3. Какие средства используются для получения результатов моделирования? a. Графики и таблицы b. Математические формулы c. Текстовые отчеты d. Все вышеперечисленные
4. Что такое интерпретация результатов моделирования? a. Обработка и анализ результатов моделирования b. Подготовка отчетности по результатам моделирования c. Оценка правильности алгоритмов моделирования d. Сохранение результатов моделирования в базе данных
5. Какая задача решается при машинной реализации моделей систем? a. Разработка математических моделей b. Программирование алгоритмов моделирования c. Создание пользовательского интерфейса для модели d. Выбор программного обеспечения для моделирования

Тема 7. Моделирование сложных систем. Методы моделирования многокритериальных систем. Интеллектуальные методы моделирования
1. Что такое многокритериальные системы? a) Системы, в которых присутствует более одной целевой функции. b) Системы, которые имеют сложную структуру и взаимодействие многих компонентов. c) Системы, в которых используются искусственные нейронные сети.
2. Какие методы моделирования используются для многокритериальных систем? a) Методы экспертной оценки и анализа иерархий. b) Методы случайных процессов и теории управления. c) Методы машинного обучения и глубокого обучения.
3. Какие преимущества имеют интеллектуальные методы моделирования? a) Высокая точность и скорость моделирования. b) Способность обрабатывать большие объемы данных. c) Возможность самообучения и адаптации к изменяющейся среде.
4. Что такое нейронные сети? a) Математическая модель, имитирующая работу нервной системы живых организмов. b) Специальные устройства для обработки графических данных. c) Программы для автоматического построения моделей систем.
5. Какие типы интеллектуальных методов моделирования существуют? a) Нейронные сети, генетические алгоритмы, экспертные системы и теория нечетких множеств. b) Методы анализа временных рядов, кластеризации данных и анализа графов. c) Методы математической статистики, численного анализа и оптимизации.

Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.
1. Какие задачи можно решать с помощью программных средств для моделирования систем? a. Анализ трафика в сети b. Изучение поведения клиентов в магазине c. Определение экономических показателей компании
2. Какие основные критерии выбора программных средств для моделирования систем существуют? a. Цена b. Функциональность c. Количество загрузок
3. Какие методы адаптации программных средств для моделирования систем существуют? a. Изменение алгоритмов b. Добавление новых модулей c. Использование шаблонов
4. Какие технологии используются для создания пользовательского интерфейса программных средств для моделирования систем? a. HTML/CSS b. Java c. Python
5. Какие преимущества дает использование интеллектуальных методов моделирования в программных средствах для моделирования систем? a. Ускорение процесса моделирования b. Улучшение точности результатов c. Автоматизация процесса настройки модели

ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ
Тема 3. Классификация видов моделирования и возможности имитационного моделирования
1. Разработать физическую модель системы, состоящей из нескольких элементов. Описать особенности физического моделирования, сравнить его с другими видами моделирования.
2. Создать аналитическую модель системы на основе уравнений и формул. Проанализировать ее преимущества и недостатки по сравнению с другими видами моделирования.
3. Провести имитационное моделирование системы, используя программное обеспечение, например, AnyLogic или Simulink. Оценить возможности имитационного моделирования, сравнить его с другими видами моделирования.
4. Реализовать математическую модель системы на языке программирования, например, Python или MATLAB. Описать особенности математического моделирования, сравнить его с другими видами моделирования.
5. Изучить особенности моделирования систем с дискретным временем и непрерывным временем. Разработать примеры моделей для обоих типов систем.

Тема 4. Математические схемы моделирования систем. Непрерывно - детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы)
1. Задание на создание простой D-схемы: Создайте математическую модель для процесса зарядки конденсатора с

• Изучить статьи и научные работы, где были использованы методы моделирования в различных областях: экономика, финансы, бизнес, производство, транспорт, медицина, экология.
• Составить список примеров применения методов моделирования в этих областях.
• Проанализировать эти примеры и обсудить, какие методы моделирования были использованы и какие результаты были получены.

Тема 8. Программное обеспечение для моделирования систем. Обзор программных средств для моделирования систем. Разработка и адаптация программных средств для конкретных задач моделирования.
1. Задание на ознакомление с программными продуктами для моделирования систем: Найдите и изучите не менее 3-х программных продуктов для моделирования систем. Составьте таблицу, в которой указаны основные характеристики каждого продукта (название, тип моделей, возможности, особенности интерфейса и т.д.). Сделайте выводы о том, какой

**6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации.**

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (6 СЕМЕСТР)

Знать:
Задания на установление последовательности
1. Упорядочите этапы внедрения информационного менеджмента в организацию:
A) Разработка стратегии информационного менеджмента
B) Оценка текущего состояния информационных потоков
C) Внедрение технологий для оптимизации процессов
D) Мониторинг и улучшение процессов
E) Обучение персонала использованию новых систем
2. Упорядочите этапы оптимизации бизнес-процессов в организации:
A) Реинжиниринг процессов
B) Внедрение изменений
C) Мониторинг эффективности после изменений
D) Анализ текущих бизнес-процессов
E) Оценка результатов
3. Упорядочите этапы управления рисками в проекте:
A) Оценка влияния рисков
B) Определение потенциальных рисков
C) Реализация мер по минимизации рисков
D) Разработка плана управления рисками
E) Мониторинг и корректировка рисков
4. Упорядочите этапы анализа внешних информационных потоков:
A) Сбор данных о внешних информационных потоках
B) Разработка методов анализа внешних потоков
C) Внедрение инструментов для управления потоками
D) Анализ влияния на организацию
E) Оценка эффективности внедрения методов анализа
5. Упорядочите этапы внедрения технологий ИИ в организацию:
A) Интеграция ИИ в бизнес-процессы
B) Определение области применения ИИ
C) Обучение сотрудников работе с ИИ
D) Разработка моделей и алгоритмов ИИ
E) Тестирование и улучшение моделей

Задания на установление соответствия
1. Установите соответствие между понятиями и их определениями:
• A) Информационный поток
• B) Бизнес-процесс
• C) Управление проектами
• D) Риски в проекте
Определения:
1. Процесс, связанный с достижением конкретных целей в определенные сроки
2. Движение данных и информации внутри организации
3. Совокупность действий, направленных на создание и поставку продукта или услуги
4. Потоки данных, поступающие и исходящие из организации

2. Установите соответствие между методами оптимизации и их применением в бизнесе:
• A) Использование ИИ
• B) Анализ рисков
• C) Оптимизация информационных потоков
• D) Блокчейн
Применение:
1. Улучшение обмена информацией внутри и вне организации
2. Анализ и минимизация вероятности возникновения рисков
3. Обеспечение безопасности и прозрачности сделок

4. Повышение качества решений и автоматизация процессов

3. Установите соответствие между этапами управления изменениями в проекте и их описанием:
• A) Идентификация изменений
• B) Оценка воздействия изменений
• C) Реализация изменений
• D) Оценка эффективности изменений
Описание:
1. Оценка последствий изменений для проекта
2. Внедрение изменений и обновлений
3. Определение необходимости изменений
4. Оценка результатов и корректировка подходов

4. Установите соответствие между системами и их функциями:
• A) BPM (Business Process Management)
• B) ERP (Enterprise Resource Planning)
• C) CRM (Customer Relationship Management)
• D) BI (Business Intelligence)
Функции:
1. Планирование и управление всеми ресурсами организации
2. Управление взаимодействием с клиентами
3. Сбор, анализ и визуализация данных для принятия решений
4. Мониторинг и анализ бизнес-процессов для улучшения работы

5. Установите соответствие между задачами информационного менеджмента и их целями:
• A) Оптимизация информационных потоков
• B) Управление проектами
• C) Интеграция технологий ИИ
• D) Блокчейн
Цели:
1. Повышение прозрачности и безопасности сделок
2. Улучшение обмена и хранения данных в организации
3. Обеспечение эффективного использования технологий для автоматизации
4. Улучшение управления проектами и эффективное достижение целей

Уметь:
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Каково современное состояние проблемы моделирования систем? a) Моделирование систем используется только в узкоспециализированных областях науки b) Моделирование систем характеризуется интеграцией различных подходов, цифровизацией, развитием имитационного моделирования и применением технологий искусственного интеллекта c) Моделирование систем практически не развивается в последние десятилетия d) Моделирование систем заменяется полностью экспериментальными методами
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какова классификация видов моделирования? a) Существует только математическое и компьютерное моделирование b) Моделирование делится на детерминированное и стохастическое c) Моделирование классифицируется по характеру моделей (предметные, знаковые), по характеру моделируемых объектов (технические, биологические, экономические и др.), по сферам приложения и степени абстрагирования d) Моделирование делится только на аналитическое и имитационное
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какие возможности имитационного моделирования? a) Только проверка математических гипотез b) Только оптимизация параметров реальных систем c) Исследование поведения сложных систем, проведение вычислительных экспериментов, анализ различных сценариев, оценка рисков и прогнозирование без вмешательства в реальный объект d) Только построение графических интерпретаций данных
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) – это: a) Модели на основе дифференциальных уравнений, описывающие непрерывные процессы, в которых переменные состояния меняются во времени непрерывно по детерминированным законам b) Статистические модели с вероятностным распределением c) Только алгебраические системы уравнений d) Модели с дискретным изменением состояний системы
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Дискретно-детерминированные модели (F-схемы) характеризуются: a) Случайным изменением состояний системы b) Непрерывным изменением состояний системы c) Описанием систем с дискретным изменением состояний в определенные моменты времени по строго детерминированным правилам (конечные автоматы) d) Только использованием дифференциальных уравнений
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Структурная модель системы – это: a) Только описание входных и выходных сигналов системы b) Только описание функциональности системы c) Модель, отражающая состав элементов системы, их взаимосвязи, иерархию и внутреннюю организацию d) Только перечень алгоритмов функционирования системы
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Виртуальное моделирование – это: a) Моделирование исключительно в игровых средах b) Создание компьютерной модели, симулирующей поведение и характеристики реальной системы, с возможностью интерактивного взаимодействия с моделью через виртуальное пространство c) Только создание трехмерных моделей объектов d) Только построение графических интерфейсов

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ (7 СЕМЕСТР)

Знать:

Задания на установление последовательности

1. Упорядочите этапы анализа многокритериальных систем:
• A) Построение модели
• B) Оценка последствий выбора
• C) Определение критериев оценки
• D) Анализ альтернатив
• E) Принятие решения

2. Упорядочите шаги процесса моделирования систем:
• A) Разработка модели
• B) Анализ и интерпретация результатов
• C) Верификация и валидация модели
• D) Постановка задачи
• E) Проведение экспериментов с моделью

3. Упорядочите основные этапы разработки программного средства для моделирования:
• A) Реализация модели
• B) Внедрение и эксплуатация
• C) Определение требований
• D) Тестирование и отладка
• E) Разработка архитектуры

4. Упорядочите шаги алгоритмизации моделей систем:
• A) Оптимизация алгоритмов
• B) Кодирование и реализация
• C) Формализация модели
• D) Разработка алгоритмов
• E) Тестирование и анализ

5. Упорядочите этапы работы с интеллектуальными методами моделирования:
• A) Обучение модели
• B) Сбор и обработка данных
• C) Применение модели в практике
• D) Выбор метода моделирования
• E) Тестирование и корректировка

Задания на установление соответствия

1. Установите соответствие между видами моделирования и их характеристиками:
• A) Стохастическое моделирование
• B) Детерминированное моделирование
• C) Имитационное моделирование
• D) Оптимизационное моделирование

Характеристики:
1. Выбор наилучшего решения среди множества возможных
2. Описание процессов в условиях неопределенности
3. Исследование поведения системы путем создания ее имитации
4. Моделирование процессов с заранее известными параметрами

2. Установите соответствие между методами моделирования и их применением:
• A) Иерархические модели
• B) Нейросетевое моделирование
• C) Агентное моделирование
• D) Динамическое моделирование

Применение:
1. Изучение поведения независимых агентов в системе
2. Использование самообучающихся алгоритмов для предсказаний
3. Описание сложных систем с многократными уровнями взаимодействий
4. Анализ временной динамики процессов

3. Установите соответствие между программными средствами моделирования и их особенностями:
• A) MATLAB
• B) Arena
• C) AnyLogic
• D) Simulink

Особенности:
1. Используется для моделирования динамических систем
2. Инструмент для системного и стохастического моделирования
3. Применяется для математических расчетов и оптимизации
4. Ориентирован на дискретно-событийное моделирование

4. Установите соответствие между задачами моделирования и методами их решения:

• A) Управление рисками
• B) Оптимизация логистики
• C) Анализ социальных систем
• D) Анализ экономических систем
Методы решения:
1. Оптимизационные алгоритмы
2. Агентное моделирование
3. Системная динамика
4. Стохастическое моделирование

5. Установите соответствие между тенденциями развития моделирования и их влиянием:
• A) Автоматизация процессов моделирования
• B) Виртуальная и дополненная реальность
• C) Развитие искусственного интеллекта
• D) Облачные технологии
Влияние:
1. Улучшение прогнозирования и самообучаемости моделей
2. Интерактивный анализ и тестирование моделей в реальном времени
3. Создание более сложных и точных моделей без ручного программирования
4. Повышение доступности мощных вычислительных ресурсов

Уметь:
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какие виды моделирования наиболее эффективны для анализа функционирования компьютерной сети? a) Только аналитическое моделирование b) Только натурное тестирование c) Имитационное, аналитическое и гибридное моделирование, теория массового обслуживания, стохастические модели и графовые модели d) Только графовые модели
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что такое математическая модель системы? a) Только набор формул, описывающих систему b) Только компьютерная программа, имитирующая работу системы c) Формализованное описание структуры, параметров и поведения реальной системы с помощью математических объектов и отношений, позволяющее исследовать свойства системы без экспериментов с реальным объектом d) Только графическое представление системы
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Основные принципы имитационного моделирования систем включают: a) Только воспроизведение динамики системы b) Только статистическую обработку результатов c) Системный подход, вариативность экспериментов, виртуальность моделирования, пошаговое изменение времени, статистическую обработку результатов, алгоритмический подход d) Только алгоритмический подход к описанию системы
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какие виды математических моделей наиболее подходят для описания динамических процессов в системах? a) Только дифференциальные уравнения b) Только марковские цепи c) Дифференциальные и разностные уравнения, системы массового обслуживания, марковские процессы, сети Петри и гибридные модели d) Только алгебраические уравнения
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Иерархическая модель процессов функционирования систем — это: a) Только многоуровневая организационная структура b) Только система подчинения компонентов c) Модель, представляющая систему как совокупность взаимосвязанных уровней абстракции с различной степенью детализации процессов на каждом уровне и определенными механизмами взаимодействия между уровнями d) Только набор независимых моделей разных компонентов
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какими основными компонентами определяется процесс моделирования системы? a) Только построением модели и проведением экспериментов b) Только сбором данных и анализом результатов c) Постановкой задачи, концептуализацией, формализацией, программной реализацией, верификацией, валидацией, планированием экспериментов, анализом и интерпретацией результатов d) Только программной реализацией и тестированием
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как определить оптимальные параметры модели системы? a) Только методом экспертных оценок b) Только методом проб и ошибок c) С помощью методов оптимизации (градиентный спуск, генетические алгоритмы), анализа чувствительности, планирования экспериментов, методов статистического анализа и калибровки по эмпирическим данным d) Только сравнением результатов моделирования с реальными данными
8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Многокритериальные системы характеризуются: a) Только наличием противоречивых критериев оптимизации b) Только наличием множества параметров c) Необходимостью оптимизации по нескольким критериям одновременно, поиском компромиссных решений с использованием методов Парето-оптимизации, взвешенных критериев, целевого программирования и методов принятия решений d) Только субъективной оценкой показателей системы
9. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какие интеллектуальные методы моделирования систем существуют? a) Только нейронные сети b) Только генетические алгоритмы c) Искусственные нейронные сети, нечеткая логика, генетические алгоритмы, байесовские сети, мультиагентное моделирование и машинное обучение d) Только экспертные системы
10. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как можно использовать результаты моделирования для оптимизации работы системы? a) Только для выявления узких мест b) Только для прогнозирования производительности c) Для идентификации узких мест, прогнозирования производительности, оценки альтернативных конфигураций, оптимизации параметров, оценки рисков и определения требований к ресурсам d) Только для оценки необходимых ресурсов

Владеть:

14. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какая математическая схема моделирования подходит для описания процесса управления роботом на производственной линии? a) Непрерывно-детерминированная (D-схема) b) Дискретно-детерминированная (F-схема) c) Гибридная
15. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какие из перечисленных видов моделирования относятся к дискретному типу? a) Моделирование управляющих систем b) Моделирование процессов, изменяющихся непрерывно c) Моделирование процессов, развивающихся во времени дискретными шагами

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ (7 СЕМЕСТР)
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какая из перечисленных математических схем моделирования относится к непрерывно-вероятностным моделям? a) D-схемы b) F-схемы c) P-схемы d) S-схемы
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какие из перечисленных методов относятся к интеллектуальным методам моделирования? a) Генетические алгоритмы b) Линейная регрессия c) Анализ главных компонент d) Дискретное событийное моделирование
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой тип моделирования позволяет учитывать динамические процессы в системе? a) Статическое моделирование b) Динамическое моделирование c) Стохастическое моделирование d) Недетерминированное моделирование
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой тип моделирования используется для описания процессов, протекающих в непрерывном времени? a) Непрерывное моделирование b) Дискретное моделирование c) Гибридное моделирование d) Статическое моделирование
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор: Какой из перечисленных типов моделирования позволяет учитывать случайные факторы в системе? a) Непрерывное моделирование b) Дискретное

**6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**
Учебным планом не предусмотрено

**6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**
Методические рекомендации по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:  индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;  фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;  решение задач и упражнений по образцу;  решение вариантных задач и упражнений;  решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;  проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности.  выполнение контрольных работ;  работу с тестами. При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:  изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);  выполнение необходимых расчетов и экспериментов;  оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;  по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования по структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительными элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата. Информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата. Должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист

2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат, дипломная работа):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из

рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины.

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по учебной дисциплине (разделу). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/ зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины;
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

| | |
|---|---|
| **7.1.1. Основная литература** | |
| Л.1.1 | Николаев С.В. Моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: КноРус, 2023. - 223 с. – Режим доступа: https://book.ru/book/948332 |
| Л.1.2 | Кочетова Н. П. Математическое и компьютерное моделирование систем со структурой совмещенного комбинаторного блок-дизайна [Электронный ресурс]:студенческая научная работа. - Москва: б.и., 2023. - 121 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=704371 |
| Л.1.3 | Семенов А. Д., Юрков Н. К. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 328 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/288989 |
| Л.1.4 | Кутузов О. И., Татарникова Т. М. Моделирование систем. Имитационный метод [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/365882 |
| Л.1.5 | Семенов А. Д., Юрков Н. К. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 328 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/362336 |
| **7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства** | |
| 7.2.1 | Microsoft Windows 10 |
| 7.2.2 | Kaspersky Endpoint Security |
| 7.2.3 | Microsoft Office 2013 Standard |
| **7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет** | |
| 7.3.1 | Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/ |
| 7.3.2 | Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/ |
| 7.3.3 | Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/ |
| 7.3.4 | "Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/ |
| 7.3.5 | Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/ |
| 7.3.6 | Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/ |
| 7.3.7 | Сайт диссертационного зала Российской государственной библиотеки. Режим доступа: http://diss.rsl.ru/ |
| 7.3.8 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/ |
| 7.3.9 | Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/ |
| 7.3.10 | Международный индекс научного цитирования Web of Science (Web of Knowledge). Режим доступа: http://apps.webofknowledge.com/ |
| 7.3.11 | Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/ |
| 7.3.12 | Научная электронная библиотека "КиберЛенинка". Режим доступа: https://cyberleninka.ru/ |
| 7.3.13 | Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/ |
| 7.3.14 | Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/ |
| 7.3.15 | ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/ |

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 8.1 | Адрес: 344002, Ростовская область, г. Ростов-на-Дону, пер. Семашко, д. 55: аудитория 20-28 - Компьютерный класс : 15 персональных компьютеров, объединённых в локальную вычислительную сеть на базе выделенного сервера приложений и web-сервера, наглядными пособиями, Мультимедийная установка «Toshiba» с экраном 3,5 м. Лицензионные программы:. ПО ОС Windows XP professional, MS Office 2003. Microsoft Visual Studio 2010-2013. Opera, Mozilla Firefox, Adobe Acrobat Reader 3.01,. WinDjView, КОМПАС-3D LT, 1С Предприятие 8.1, Система для моделирования бизнеса и оценки бизнес-проектов «Project Expert 7 ─ Эксперт Системс» (сетевая версия). CorelDRAW Graphics Suite X7. GRAPHISOFT ArchiCAD 15, Autodesk DWG Viewer, AVS DVD Player 2.4, CorelDraw Graphics Suite X4, Google SketchUp6.7, QuickTime, QBacic, Pascal, Delphi, Kaspersky Endpoint Security. IQlib. Все компьютеры подключены к сети Internet |

## 9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____ _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____ _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____ _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

==========

**Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы**
Руководитель ОПОП
канд. экон. наук, доцент Левчук В.В._____ _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

**Физика, математика и информационные технологии**

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Левчук Валерия Владимировна _____