

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.06.2025 16:17:11  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cf699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Рязанский институт (филиал)**

**федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»**

**Рабочая программа дисциплины**

**«Математические основы теории систем»**

Направление подготовки

**09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность образовательной программы

**Информационные системы и технологии в медиаиндустрии**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Заочная**

**Год набора -2025**

**Рязань, 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные системы и технологии» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929 (далее – ФГОС ВО);

- учебным планом (очной, заочной форм обучения) по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: Е.И. Миронова, к.т.н., доцент кафедры «Информатика и информационные технологии»

Программа одобрена на заседании кафедры «Информатика и информационные технологии» (протокол № 11 от 29.05.2025).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является (1):

- формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися (2) профессиональных компетенций, необходимых для проведения юзабилити-тестирования графических пользовательских интерфейсов

<b>Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)</b>	<b>Типы задач профессиональной деятельности</b>	<b>Задачи профессиональной деятельности</b>
<i>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</i>	проектный	<i>Проведение патентных исследований в области АСУП</i>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (3).

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
<i>40.057 Специалист по автоматизированным системам управления производством</i>	<i>C, Проведение работ по проектированию АСУП, б</i>	<i>C/02.6, Изучение и представление руководству отчетов о передовом национальном и международном опыте разработки и внедрения АСУП</i>

## **1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины «Математические основы теории систем» у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-2. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

<b>Код компетенции</b>	<b>Результаты освоения ОП (содержание компетенций)</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>	
		<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Профессиональные</b>			
ПК-2	ПК-2 Способность осуществлять эвристическую оценку графического пользовательского интерфейса	ПК-2.1 Формальная оценка графического пользовательского интерфейса	ПК-2.2 Анализ данных о действиях пользователей при работе с интерфейсом

## **3 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математические основы теории систем» входит в состав элективных дисциплин Блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02

Информационные системы и технологии. Дисциплина частично или полностью реализуется в форме практической подготовки.

### **3.1 Требования к входным знаниям, умениям и навыкам обучающихся**

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных по дисциплине Информационные сети и коммуникации

### **3.2 Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Взаимосвязь данной дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ПК-2	Информационные сети и коммуникации	Математические основы теории систем	Подготовка к ВКР

**4 Объем дисциплины «Математические основы теории систем» в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Математические основы теории систем» составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Объем дисциплины «Математические основы теории систем» в академических часах с распределением по видам учебных занятий указан в таблице 3 для очной формы обучения.

Таблица 3 – Объем дисциплины «Математические основы теории систем» в академических часах (для очной формы обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		Очная 6	Заочная 7
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>10</b>
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>10</b>
в том числе:			
Лекции	18	18	2
Семинары, практические занятия			
Лабораторные работы	18	18	8
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>			
в том числе:			
Групповая консультация			
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>62</b>
в том числе			
Курсовое проектирование			
Расчетно-графические работы			
Реферат			
Другие виды занятий (подготовка к зачету, экзамену, занятиям, домашняя работа, подготовка к контрольной работе, работа с литературой)	36	36	62

<b>Вид промежуточной аттестации</b> (З - зачет, Э - экзамен, ЗО – зачет с оценкой)		3	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	72	72	72
<b>Общая трудоемкость дисциплины, з.е.</b>	2	2	2

### **3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Распределение разделов дисциплины «Математические основы теории систем» по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны в таблице 4 для очной формы обучения.

Таблица 4 – Разделы дисциплины «Математические основы теории систем» и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Раздел 1. Понятие системы	8	2		2	4		
2	Раздел 2. Элементы и средства описания систем.	8	2		2	4		
3	Раздел 3. Основы теории информации	8	2		2	4		
4	Раздел 4. Кодирование информации	16	4		4	8		
5	Раздел 5. Основы теории автоматов	16	4		4	8		
	Раздел 6. Общая задача математического программирования	8	2		2	4		
	Раздел 7. Основные понятия теории игр	8	2		2	4		
<b>Форма аттестации</b>								3
	<b>Всего часов за семестр</b>	<b>72</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>36</b>		

### **3.2 Содержание дисциплины «Математические основы теории систем», структурированное по разделам (темам)**

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>
1	2	3
1	Раздел 1. Понятие системы	Понятие системы. Примеры систем Классификация систем. Уровни изучения систем. Основные характеристики систем.

		стики систем. Управляемость. Наблюдаемость и измеримость. Устойчивость и надёжность, Упорядоченность и структура. Понятие об управлении. Виды задач управления. Критерии качества управления. Ограничения на процесс управления. Структура объекта управления. Фазы обращения информации при управлении.
2	Раздел 2. Элементы и средства описания систем.	Множества. Задания множеств. Операции над множествами. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств. Соответствия множеств. Отображения и их свойства. Функция, функционал. Отношения на множествах. Свойства отношений. Операции над отношениями. Элементы общей алгебры. Алгебраическая система. Типы алгебр. Булева алгебра. Булевы многочлены Алгебра логики. Логические операции. Логические функции. Нормальные формы. Минимизация. Основные понятия и определения. Граф, отмеченный граф, ориентированный граф, инцидентность, связность, путь, цикл. Способы задания графов: матрицы смежности и инциденций, списки.
3	Раздел 3. Основы теории информации	Предмет и задачи теории информации. Энтропия как мера степени неопределенности состояния системы. Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий. Условная энтропия. Энтропия и информация. Частная информация о системе содержащаяся в сообщении о событии. Структурные меры информации. Геометрическая мера. Комбинаторная мера. Аддитивная мера. Семантические меры информации.
4	Раздел 4. Кодирование информации	Общие понятия и определения. Цели кодирования. Основные параметры кодов. Задание равномерных кодов. Эффективное кодирование. Код Шеннона Фэно. Код Хаффмена. Префиксные коды. Понятие помехоустойчивого кода. Общие принципы использования избыточности. Показатели качества корректирующего кода. Систематические коды. Задание систематических кодов. Циклические коды. Задание циклического кода. Образования циклического кода. Матричная запись циклического кода
5	Раздел 5. Основы теории автоматов	Абстрактные автоматы. Понятие абстрактного автомата. Преобразование абстрактных автоматов. Кодирование состояний, входных и выходных символов. Математический аппарат синтеза комбинационных автоматов. Элементная база для построения комбинационных автоматов. Структурный синтез комбинационных автоматов. Синтез на основе минимальных нормальных форм. Синтез с учётом коэффициентов объединения по входу. Структурный синтез автоматов с памятью. Понятие асинхронного автомата. Структурный синтез асинхронного автомата. Кодирование состояний асинхронного автомата. Универсальный способ кодирования. Эвристический способ кодирования асинхронного автомата. Моделирование дискретных асинхронных процессов.
6	Раздел 6. Общая задача математического про-	Общая задача математического программирования. Классификация задач математического программиро-

	граммирования	вания. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация. Симплекс метод. Нахождение опорного решения. Теория двойственности. Анализ чувствительности. Декомпозиция линейных задач. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Ветвление. Вычисление границ. Понятие рекорда. Алгоритм решения задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ. Динамическое программирование. Основное рекуррентное соотношение. Принцип Беллмана. Алгоритм решения дискретных задач методом динамического программирования. Задача с несколькими ограничениями.
7	Раздел 7. Основные понятия теории игр	Основные понятия. Организация и работа простейшей телекоммуникационной сети. Параметры производительности телекоммуникационной сети. Архитектурные принципы построения сетей. Эталонная модель взаимодействия открытых систем. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети. Типы сетевого оборудования. Игра как математическая модель конфликта. Примеры игровых ситуаций. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Матричные игры. Теорема о минимаксах. Смешанные стратегии. Основная теорема матричных игр. Графический метод решения матричных игр. Сведение матричной игры к задачам линейного программирования. Основные понятия статистических игр. Пространство стратегий природы. Пространство стратегий природы и функция потерь. Допустимые стратегии в статистических играх. Принципы выбора стратегий в статистических играх.

Таблица 6 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	2	3
1	Раздел 1. Понятие системы	Основные характеристики систем. Управляемость. Наблюдаемость и измеримость. Устойчивость и надёжность, Упорядоченность и структура. Критерии качества управления. Ограничения на процесс управления. Структура объекта управления. Фазы обращения информации при управлении.
2	Раздел 2. Элементы и средства описания систем.	Отображения и их свойства. Функция, функционал. Отношения на множествах. Свойства отношений. Операции над отношениями. Булева алгебра. Булевые многочлены Алгебра логики. Логические операции. Логические функции. Нормальные формы. Минимизация. Граф, отмеченный граф, ориентированный граф, инцидентность, связность, путь, цикл. Способы задания графов: матрицы смежности и инциденций, списки.
3	Раздел 3. Основы теории информации	Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий. Условная энтропия. Энтропия и информация. Частная информация о системе содержащаяся в сообщении о событии. Структурные меры информации. Геометрическая мера. Комбинаторная мера. Аддитивная мера. Се-

		мантические меры информации.
4	Раздел 4. Кодирование информации	Задание равномерных кодов. Эффективное кодирование. Код Шеннона Фэндо. Код Хаффмена. Префиксные коды. Показатели качества корректирующего кода. Систематические коды. Задание систематических кодов. Циклические коды. Задание циклического кода. Образования циклического кода. Матричная запись циклического кода
5	Раздел 5. Основы теории автоматов	Математический аппарат синтеза комбинационных автоматов. Структурный синтез комбинационных автоматов. Синтез на основе минимальных нормальных форм. Структурный синтез асинхронного автомата. Кодирование состояний асинхронного автомата. Универсальный способ кодирования. Эвристический способ кодирования асинхронного автомата. Моделирование дискретных асинхронных процессов.
	Раздел 6. Общая задача математического программирования	Линейное программирование. Геометрическая интерпретация. Симплекс метод. Нахождение опорного решения. Теория двойственности. Анализ чувствительности. Целочисленное программирование. Метод ветвей и границ. Ветвление. Вычисление границ. Понятие рекорда. Алгоритм решения задачи целочисленного линейного программирования методом ветвей и границ. Динамическое программирование. Основное рекуррентное соотношение. Принцип Беллмана. Алгоритм решения дискретных задач методом динамического программирования. Задача с несколькими ограничениями.
	Раздел 7. Основные понятия теории игр	Параметры производительности телекоммуникационной сети. Архитектурные принципы построения сетей. Коммутация и маршрутизация при передаче данных в сети. Игра как математическая модель конфликта. Примеры игровых ситуаций. Классификация игр. Матричные игры. Теорема о минимаксах. Смешанные стратегии. Основная теорема матричных игр. Графический метод решения матричных игр. Сведение матричной игры к задачам линейного программирования.

#### **4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

##### **4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде института (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций;*

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, что соответствует допороговому уровню.

#### **4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

#### **4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков при выполнении практических работ по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий (итоговых практических работ) по рейтинговой системе.

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учсть рекомендации преподавателя и требова-

ния учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

#### **4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающие доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

##### **Основная литература:**

1. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем [Электронный ресурс]/ Казиев В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 270 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52188.html>.

2. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Аверченков В.И., Федоров В.П., Хейфец М.Л.— Электрон. текстовые данные.— Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7003.html>.

3. Яковлев С.В. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие. Лабораторный практикум/ Яковлев С.В.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014.— 178 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63141.html>.

4. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. Текстовые данные.— 13 М.: Российский новый университет, 2014.— 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322.html>.

##### **Дополнительная литература:**

1. Математические основы теории систем : Конспект лекций / Л.В. Боброва. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2015. - 50 с.

2. Калужский М.Л. Общая теория систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калужский М.Л.— Электрон. Текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31691.html>

3. Блинков Ю.В. Основы теории информационных процессов и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Блинков Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011.— 184 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23103.html>

## 5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] Справочная правовая система. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
2. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система «Издательства Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lanbook.com/>. - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Юрайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://urait.ru/>- Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система IPR SMART [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>. - Загл. с экрана.

## 5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Занятия лекционного типа (при наличии в учебном плане).** Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

**Занятия семинарского типа (при наличии в учебном плане).** Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служа-

щими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Промежуточная аттестация.** Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

**Самостоятельная работа.** Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде института. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы института;

библиотека, имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

**Электронная информационно-образовательная среда института (ЭИОС).** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории института, так и вне ее.

ЭИОС института обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

Математические основы теории систем	Аудитория № 26 Аудитория для практических и семинарских занятий Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
	Аудитория № 221 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53
	Аудитория № 206 Компьютерная аудитория. Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института	390000, Рязанская область, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53

	<p>Рабочее место преподавателя:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер;</li> </ul> <p>Рабочее место учащегося:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- персональный компьютер</li> </ul> <p>программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011</li> <li>- Программные комплексы «Академик сет 2016» (ПК ЛИРА-САПР, ПК МОНОМАХ-САПР, Пакет прикладных программ). Сублицензионный договор № RF-29-02/16 Y-BSS от 29.02.2016. Количество рабочих мест 20. Сертификат подлинности от 02.02.2017г.</li> <li>- Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия</li> <li>- LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая</li> </ul> <p>Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.</p>	
--	--	--

## **7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Таблица 8 – Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Период формирования компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
--------------	---	---------------------------------------	--	---

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

Таблица 9 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций

<b>Компетенция</b>	<b>Уровень освоения компетенции</b>	<b>Показатели сформированности компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
ПК-2	Пороговый	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, использовать современные программные средства для решения вычислительных задач	Вопросы к зачету, вопросы для подготовки к практическим занятиям, тестовые задания
	Высокий	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять полный спектр методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	

Таблица 10 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Компетенция	Результаты обучения (по этапам формирования компетенций)	Шкала оценивания, критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		Не освоена	Освоена частично	Освоена в основном	Освоена
ПК-2	<p><b>Знать:</b> теоретические основы информатики; основы алгебры логики; форматы представления данных; основы теории алгоритмов.</p> <p><b>Уметь:</b> применять алгебру логики для решения задач; уметь применять теорию алгоритмов для решения задач.</p> <p><b>Владеть:</b> математическим аппаратом основ алгебры логики, теории алгоритмов для решения задач.</p>	<p>Не способен отобрать нужный материал для решения конкретной задачи, не может соотнести изучаемый материал с конкретной проблемой</p>	<p>Знает минимум основных понятий и приемов работы с учебными материалами.</p> <p>Частично умеет применить имеющуюся информацию к решению задач</p>	<p>Осуществляет поиск и анализ нужной для решения информации из разных источников (лекций, учебников) и баз данных.</p> <p>Умеет решать стандартные задания (по указанному алгоритму)</p>	<p>Умеет свободно находить нужную для решения информацию (формулы, методы), решать задачи и аргументировано отвечать на поставленные вопросы;</p> <p>может предложить варианты решения математических задач с применением информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые ниже вопросы могут быть использованы для промежуточной аттестации и контроля над уровнем усвоения учебного материала студентами.

Предполагается написание студентами письменных контрольных работ, в которые включен один из предложенных вариантов списка.

Число таких проверочных работ в течение семестра – 3. Контрольные работы проводятся, как правило, после изучения очередной темы

#### Типовой вариант задания на контрольную работу

Задание 1. Для изготовления трех видов изделий А, В и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифованное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в таблице.

В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.

Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.

Тип оборудования	Затраты времени (станко-ч) на обработку одного изделия вида:			Общий фонд рабочего времени оборудования (ч)
	A	B	C	
Фрезерное	2	4	5	120
Токарное	1	8	6	280
Сварочное	7	4	5	240
Шлифовальное	4	6	7	360
Прибыль (руб.)	10	24	12+(*)	

#### Типовой тест промежуточной аттестации

1. Совокупность материальных явлений, называется ... системой.
  - a. Химической
  - b. Социальной
  - c. Материальной
2. Упорядоченное состояние элементов целого и процесс по их упорядочению в целесообразное единство, называется ....
  - a. структурой
  - b. организацией
  - c. сообществом
3. Подавление характеристик системы в целях ее уничтожения, разрушения или насильтственной интеграции, называется ...
  - a. агрессией
  - b. адаптацией
  - c. анализом
4. Система, состоящая из небольшого числа элементов и связей между ними, называется ...
  - a. Сложной
  - b. Сверхсложной
  - c. Простой
5. Система, с наличием некоторой информации о ее строении, называется ...
  - a. Белым ящиком
  - b. Черным ящиком
  - c. Серым ящиком
6. Степень взаимосвязи элементов в системе (т.е. сложность ее устройства, схемы, структуры), называется ... сложностью.
  - a. взаимной
  - b. системной
  - c. собственной
7. Система, способная приспосабливаться, не теряя своей идентичности, называется ...
  - a. Динамической
  - b. Статической
  - c. Адаптивной
8. Упорядоченность отношений, связывающих элементы системы и обеспечивающих ее равновесие, способ организации системы, тип связей, называется ...
  - a. формой
  - b. структурой
  - c. порядком
9. Системы, в которых связи между составляющими элементами прочнее, чем связи элементов со средой, называются ...
  - a. суммативными

- b. целостными
  - c. открытыми
10. Системы, в которых связи между элементами одного и того же порядка, что и связи элементов со средой, называются ...
- a. суммативными
  - b. целостными
  - c. открытыми
11. Относительное динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды и устойчивость основных функций системы, называется ....
- a. гомеостазис
  - b. эмерджентность
  - c. независимость
12. Система, реализующая одновременно нескольких функций, называется ...
- a. Черным ящиком
  - b. Белым ящиком
  - c. Полифункциональной

### **7.3.1 Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Математические основы теории систем»:**

1. Понятие системы. Примеры систем.
2. Классификация систем. Уровни изучения систем.
3. Управляемость системы
4. Наблюдаемость и измеримость системы.
5. Упорядоченность и структура системы.
6. Понятие об управлении. Виды задач управления.
7. Структура объекта управления.
8. Фазы обращения информации при управлении
9. Множества. Задания множеств. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств.
10. Операции над множествами.
11. Упорядочение элементов и прямое произведение множеств
12. Соответствия множеств
13. Алгебраическая система. Типы алгебр. Нормальные формы.
14. Булева алгебра. Булевы многочлены
15. Алгебра логики. Логические операции. Логические функции
16. Нормальные формы булевых функций
17. Граф, отмеченный граф, ориентированный граф, инцидентность, связность, путь, цикл.
18. Способы задания графов: матрицы смежности и инциденций, списки
19. Задачи теории информации. Энтропия как мера степени неопределенности состояния системы.
20. Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий.
21. Энтропия и информация
22. Структурные меры информации.
23. Основные параметры кодов. Задание равномерных кодов.
24. Эффективное кодирование
25. Понятие помехоустойчивого кода. Общие принципы использования избыточности. Показатели качества корректирующего кода.
26. Систематические коды. Задание систематических кодов
27. Циклические коды. Задание циклического кода.
28. Понятие абстрактного автомата. Преобразование абстрактных автоматов. Структурный синтез комбинационных автоматов.
29. Математический аппарат синтеза комбинационных автоматов.
30. Элементная база для построения комбинационных автоматов.
31. Структурный синтез комбинационных автоматов.

32. Понятие асинхронного автомата. Структурный синтез асинхронного автомата. Кодирование состояний асинхронного автомата.
33. Кодирование состояний асинхронного автомата.
34. Общая задача математического программирования.
35. Классификация задач математического программирования.
36. Линейное программирование. Геометрическая интерпретация.
37. Симплекс-метод.
38. Целочисленное программирование.
39. Метод ветвей и границ.
40. Динамическое программирование. Основное рекуррентное соотношение.
41. Принцип Беллмана.
42. Алгоритм решения дискретных задач методом динамического программирования.
43. Игра как математическая модель конфликта. Примеры игровых
44. ситуаций. Классификация игр.
45. Основные понятия теории игр.
46. Матричные игры.
47. Чистые и смешанные стратегии.
48. Основная теорема матричных игр.
49. Графический метод решения матричных игр.
50. Основные понятия статистических игр. Пространство стратегий природы.
51. Принципы выбора стратегий в статистических играх

### 7.3.2 Образцы билетов для проведения зачета

Рязанский институт (филиал) Московского государственного политехнического университета	<b>Билет № 1</b>  по дисциплине «Математические основы теории систем» для очной формы обучения, направление 09.03.	<b>«УТВЕРЖДАЮ»</b> Зав. кафедрой <hr/> «__» ____ 2023.
---	---	--

1. Энтропия сложной системы. Теорема сложения энтропий.
- 2 . Целочисленное программирование.
3. Задача

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

#### Шкала оценивания тестов

(за правильный ответ дается 1 балл)

«незачет» – 60% и менее «зачет» – 61-100%

#### Критерии и шкала оценки знаний на зачете с оценкой

Критерии	зачтено		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие зна- ния, уверенные действия по ре- шению практи- ческих заданий в полном объеме учебной про-	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практи- ческих зада- ний в объеме	Твердые знания в объеме основ- ных вопросов, в основном пра- вильные решения практических заданий, освоение всех компетен- ций.

	граммы, освоение всех компетенций.	учебной программы, освоение всех компетенций.		
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает не значительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

### **Методические рекомендации по проведению зачета**

#### **1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

#### **2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет с оценкой.

#### **3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

#### **4. Критерии допуска студентов к зачету**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет**

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

### **5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

**Количество одновременно находящихся экзаменующихся в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

#### **Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации для подготовки к ответу студенты не могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бесактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняет-

ся сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

### **Иновационные формы проведения занятий**

В ходе аудиторных учебных занятий используются различные инновационные формы и средства обучения, которые направлены на совместную работу преподавателя и обучающихся, обсуждение, принятие группового решения. Такие методы способствуют сплочению группы и обеспечивают возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучающимися, опираются на сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

Успешная реализация содержания курса основывается на использовании активных и интерактивных методов обучения.

### **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медицинско-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.