

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.07**

(индекс дисциплины)

**Математика**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **4** Высшей математики

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Промышленная теплоэнергетика

Уровень образования: Прикладной бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>360</b>		
	Аудиторные занятия	<b>245</b>		
	Лекции	105		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	140		
	Самостоятельная работа	<b>43</b>		
	Промежуточная аттестация	<b>72</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	23		
	Зачет	14		
	Контрольная работа	1 2 3 4		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>10</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>						
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

На основании учебных планов № бр130301-3\_20

Кафедра-разработчик: Высшей математики

Заведующий кафедрой: Иванов Б.Ф.

**СОГЛАСОВАНИЕ:**

Выпускающая кафедра: Теплосиловых установок и тепловых двигателей (ТСУ и ТД)

Заведующий кафедрой: ТСУ и ТД Злобин В.Г.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

## 1.3. Задачи дисциплины

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-2	Способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1, 2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• аналитическую геометрию и линейную алгебру;</li><li>• последовательности и ряды;</li><li>• дифференциальное и интегральное исчисления;</li><li>• гармонический анализ;</li><li>• дифференциальные уравнения;</li><li>• численные методы;</li><li>• основы теории вероятностей и математической статистики.</li></ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• применять физико-математические методы для решения задач в области теплоэнергетики и АСУ;</li><li>• управления жизненным циклом оборудования и ее качеством с применением стандартных программных средств.</li></ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• методами выбора и анализа математических моделей физических явлений.</li></ul>		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Физика (ОПК-2)
- Химия (ОПК-2)
- Инженерная графика (ОПК-2)
- Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОПК-2)
- Экология (ОПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	заочно обучение	заочно обучение
<b>Учебный модуль 1. Линейная алгебра</b>			
<b>Тема 1.</b> Элементы линейной алгебры. Определители, действия с матрицами, векторное пространство, системы линейных уравнений.	20		
<b>Тема 2.</b> Векторы в трехмерном пространстве. Векторы: трехмерное векторное пространство, линейные операции с векторами, ортонормированный базис, скалярное, векторное и смешанное произведения.	14		
<b>Текущий контроль 1.</b> Опрос	2		
<b>Учебный модуль 2. Аналитическая геометрия.</b>			
<b>Тема 3.</b> Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия: простейшие задачи на метод координат, уравнение прямой на плоскости, кривые второго порядка.	14		
<b>Тема 4.</b> Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости, уравнения прямой в пространстве. Поверхности 2-го порядка и их применение на практике.	14		
<b>Текущий контроль 2.</b> Контрольная работа	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачёт</b>	<b>6</b>		
<b>Учебный модуль 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>			
<b>Тема 5.</b> Пределы, непрерывность. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.	20		
<b>Тема 6.</b> Производная и дифференциал. Определение и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал. Экстремум. Формула Тейлора.	14		
<b>Текущий контроль 3.</b> Контрольная работа	2		
<b>Учебный модуль 4. Интегральное исчисление.</b>			
<b>Тема 7.</b> Неопределенный интеграл. Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.	20		
<b>Тема 8.</b> Определенный интеграл. Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения.	14		
<b>Текущий контроль 4.</b> Опрос	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен</b>	<b>36</b>		
<b>Учебный модуль 5. Дифференциальные уравнения и ряды.</b>			
<b>Тема 9.</b> Дифференциальные уравнения. Задача Коши и краевая задача (формулировки), общее решение и общий интеграл, уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам, структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка, линейные уравнения с постоянными коэффициентами, системы линейных уравнений, приложения дифференциальных уравнений в теории колебаний	20		
<b>Тема 10.</b> Ряды. Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов, ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций, ряд Фурье, разложение кусочно-непрерывной функции в ряд Фурье, неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	14		
<b>Текущий контроль 5.</b> Контрольная работа	2		
<b>Учебный модуль 6. Функции нескольких переменных и кратные интегралы.</b>			
<b>Тема 11.</b> Функции нескольких переменных. Частные производные, производная сложной функции, дифференциал, Производная по направлению, градиент. Эстремум.	20		

<b>Тема 12.</b> Кратные и криволинейные интегралы. Двойной и тройной интегралы, криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, условия независимости от пути, поверхностные интегралы. Элементы теории поля.	14		
<b>Текущий контроль 6.</b> Опрос	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Экзамен</b>	<b>36</b>		
<b>Учебный модуль 7. Случайные события и случайные величины</b>			
<b>Тема 13.</b> Случайные события События и действия над ними. Теоремы сложения и умножения. Формула полной вероятности. Схема Бернулли.	18		
<b>Тема 14.</b> Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, плотность вероятности, функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения.	14		
<b>Текущий контроль 7.</b> Контрольная работа	2		
<b>Учебный модуль 8. Элементы математической статистики</b>			
<b>Тема 15.</b> Простейшие задачи статистики Генеральная совокупность, выборка и ее характеристики. Гистограмма. Точечная и интервальная оценка параметров.	16		
<b>Тема 16.</b> Проверка статистических гипотез Решающее правило. Ошибки 1-го и 2-го рода. Сравнение средних и дисперсий. Критерий согласия хи-квадрат.	14		
<b>Текущий контроль 8.</b> Опрос	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине. Зачёт</b>	<b>6</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>360</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	6				
2	1	3				
3	1	4				
4	1	5				
5	2	7				
6	2	10				
7	2	9				
8	2	8				
9	3	10				
10	3	8				
11	3	8				
12	3	10				
13	4	5				
14	4	5				
15	4	3				
16	4	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>105</b>				

#### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Элементы линейной алгебры	1	10				
2	Векторы в трехмерном пространстве	1	8				
3	Аналитическая геометрия на плоскости	1	8				
4	Аналитическая геометрия в	1	10				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	пространстве						
5	Пределы, непрерывность	2	7				
6	Производная и дифференциал	2	10				
7	Неопределенный интеграл	2	10				
8	Определенный интеграл	2	7				
9	Дифференциальные уравнения	3	10				
10	Ряды	3	8				
11	Функции нескольких переменных	3	8				
12	Кратные и криволинейные интегралы	3	10				
13	Случайные события	4	6				
14	Случайные величины	4	10				
15	Простейшие задачи статистики	4	10				
16	Проверка статистических гипотез	4	8				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>140</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	1	1				
2	Контрольная работа	1	1				
3	Контрольная работа	2	1				
4	Опрос	2	1				
5	Контрольная работа	3	1				
6	Опрос	3	1				
7	Контрольная работа	4	1				
8	Опрос	4	1				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	8				
	2	2				
	4	8				
Подготовка к практическим занятиям	1	4				
	2	2				
	4	7				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к экзамену	2	36				
	3	36				
Подготовка к зачету	1	6				
	4	6				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>115</b>				

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	дискуссия, поиск вариантов решения проблемных ситуаций	30		
<b>ВСЕГО:</b>		<b>30</b>		

### 7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Углирж Ю.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия .— Электрон. текстовые данные.— Омск: 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24895>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

3. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 3. Ряды. Кратные и криволинейные интегралы. Элементы теории поля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. — Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 367 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20211>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Лунгу К.Н. Высшая математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: руководство к решению задач/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25012>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Краевые задачи в системе Matlab Методическое пособие для студентов направления «Прикладная математика и информатика» [Электронный ресурс]: / З.Л.Абжандадзе, О.Е.Куляхтина, М.Э.Юдовин, 2015г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/5.pdf>
2. Теория вероятностей. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Ю. Васильчик [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск:, 2014.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45445>.— ЭБС «IPRbooks».

3. Уравнения математической физики Методические указания для студентов вечернего и заочного отделений, [Электронный ресурс]: / О.Е.Куляхтина, М.Э. Юдовин, Т.А.Забавникова, Е.А.Титова, 2014г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/4.pdf>
4. Математика Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: / И.Ю. Малова, Е.Г. Иванова, Е.А. Титова, К.Ю. Лавров, 2012г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/3.pdf>
5. Линейная алгебра Методические указания и контрольные задания (№ 1, № 2, № 3) для студентов-заочников экономических специальностей, [Электронный ресурс]: / 2014г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2.pdf>
6. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА Методические указания и контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9) для студентов-заочников, [Электронный ресурс]: / 2012г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/vysmat2012.htm>
7. МАТЕМАТИКА Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: / 2012г. — Режим доступа: [http://www.nizrp.narod.ru/met\\_3.htm](http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm)
8. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ. Методические указания для студентов очной и очно-заочной форм обучения, [Электронный ресурс]: / 2011г. — Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/operazisch.htm>

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека "IPRbooks". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека "Книгафонд". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad
4. Octave

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

Аудитория с мультимедийным комплексом.

### 8.6. Иные материалы

Электронный ресурс: <http://www.iprbookshop.ru>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;</li> <li>• работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Практические занятия	Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: работа с конспектом лекций; <ul style="list-style-type: none"> <li>• подготовка ответов к контрольным вопросам;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы;</li> <li>• решение задач по алгоритму</li> </ul>
Самостоятельная работа	Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы. <b>При подготовке к экзамену (зачету)</b> необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2 (1, 2)	Демонстрирует знание основных понятий и методов высшей математики. Способен правильно понимать условие задачи, анализировать её и применять математический аппарат для реализации плана решения задачи. Показывает владение современным математическим аппаратом.	Устное собеседование, практические задания	1. Перечень вопросов к экзамену/зачету (92 вопроса) 2. Практические типовые задания (83 задачи)

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание основных понятий и теорем математики, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний основных теорем; ориентируется в основных понятиях и определениях; допускает незначительные погрешности	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных теорем и формул для ее решения. Допускает незначительные ошибки.

	при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.	
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать основные законы, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение.
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные теоремы; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания
Зачтено	Обучающийся показывает глубокое знание основных понятий и теорем, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную литературу; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.	
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.	

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

### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Определители.	1
2	Действия с матрицами.	
3	Линейные системы уравнений. Формулы Крамера.	
4	Метод Гаусса решения систем.	
5	Векторное пространство. Линейные операции с векторами.	2
6	Скалярное произведение векторов.	
7	Векторное произведение векторов.	
8	Смешанное произведение векторов.	
9	Простейшие задачи на метод координат.	3
10	Уравнение прямой на плоскости.	
11	Кривые второго порядка.	
12	Уравнение плоскости.	4
13	Уравнения прямой в пространстве.	
14	Поверхности 2-го порядка и их применение.	
15	Предел последовательности и функции.	
16	Замечательные пределы.	
17	Бесконечно малые и их сравнение.	

18	Бесконечно большие и их сравнение.	5
19	Непрерывность. Классификация точек разрыва.	
20	Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.	
21	Определение и геометрический смысл производной.	6
22	Основные правила дифференцирования.	
23	Производные основных элементарных функций. Формула Тейлора.	
24	Производная сложной функции.	
25	Производная функции, заданной параметрически.	
26	Определение и геометрический смысл дифференциала.	
27	Теоремы о дифференцируемых функциях.	
28	Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума.	
29	Формула Тейлора.	
30	Неопределенный интеграл, определение и свойства.	7
31	Замена переменной в неопределенном интеграле.	
32	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	
33	Разложение рациональных дробей на простейшие.	
34	Интегрирование иррациональных выражений.	
35	Интегрирование тригонометрических выражений.	
36	Определенный интеграл, определение и свойства.	8
37	Теорема о среднем.	
38	Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.	
39	Замена переменной в определенном интеграле.	
40	Интегрирование по частям в определенном интеграле.	
41	Вычисление площади плоской фигуры.	
42	Вычисление длины дуги кривой.	
43	Несобственный интеграл, определение и свойства.	
44	Абсолютная и условная сходимость.	
45	Задача Коши и краевая задача для уравнения 1-го порядка.	9
46	Уравнения 1-го порядка, сводящиеся к квадратурам.	
47	Структура общего решения линейного уравнения 2-го порядка.	
48	Вариация произвольных постоянных.	
49	Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	
50	Системы линейных дифференциальных уравнений.	
51	Приложения дифференциальных уравнений к теории колебаний.	
52	Признаки сходимости положительных числовых рядов	10
53	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	
54	Абсолютная и условная сходимость.	
55	Функциональные ряды, равномерная сходимость, дифференцирование и интегрирование рядов.	
56	Степенные ряды, теорема Абеля.	
57	Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.	
58	Ряд Фурье, определение и свойства.	
59	Теорема Дирихле.	
60	Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	
63	Частные производные, определение и геометрический смысл.	11
64	Дифференциал, определение и геометрический смысл.	
65	Производная по направлению, градиент.	
66	Экстремум.	
67	Двойной интеграл, определение и геометрический смысл.	12
68	Двойной интеграл в полярных координатах.	
69	Тройной интеграл. Определение и приложения.	
70	Криволинейный интеграл 1-го рода.	
71	Криволинейный интеграл 2-го рода.	
72	Формула Грина.	
73	Условия независимости интеграла 2-го рода от пути.	13
74	Случайные события и действия над ними.	
75	Теоремы сложения и умножения.	
76	Формула полной вероятности.	
77	Схема Бернулли.	
78	Дискретные случайные величины. Ряд распределения.	

79	Непрерывные случайные величины, плотность вероятности, функция распределения.	14
80	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, медиана.	
81	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.	
82	Биномиальное распределение.	
83	Показательное распределение.	
84	Нормальное распределение.	
85	Случайная выборка и ее числовые характеристики	15
86	Статистическая оценка неизвестного параметра распределения: состоятельность, несмещенность.	
87	Статистические оценки математического ожидания и дисперсии.	
88	Доверительный интервал для математического ожидания	
89	Доверительный интервал для дисперсии	
90	Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода.	16
91	Сравнение дисперсий по двум выборкам.	
92	Критерий согласия хи-квадрат	

### 10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Какая из данных матриц не имеет обратную? 1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	2)
2	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 2 & 4 \\ 2 & 1 & -1 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ . Найти $AB$	$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 8 \\ 0 & 2 & 6 \\ 2 & 5 & 6 \end{pmatrix}$
3	Какую кривую задает уравнение $x^2 - x + 4y^2 + 2y = 0$ ? 1) эллипс 2) гиперболу 3) параболу	2)
4	Найти косинус угла между векторами $a = (1, 2, 1)$ $b = (2, -1, -1)$	$-\frac{1}{6}$
5	Как изменится смешанное произведение трех векторов, если заменить $(abc)$ на $(cba)$ ?	Изменит знак
6	Через какую из этих точек проходит плоскость 1) $(1; 2; -1)$ 2) $(1; 2; 1)$ 3) $(1; -2; -1)$	2)
7	Параллельны ли две плоскости ?	Да
8	Какой вывод следует из равенства $a \times b = 0$ , где $a$ и $b$ — ненулевые векторы ?	$a \parallel b$
9	Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg}(2x)}$	$\frac{1}{2}$
10	Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось $Ox$ . $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x)$ , $x \in \left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right)$	$30^\circ$
11	На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ немонотонна? 1) $(-\infty; -1)$ ; 2) $(0; +\infty)$ 3) $(0; 1)$	2)
12	Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$ ? 1) 1; 2) 2; 3) 0	3)
13	Вычислить дифференциал функции $f(x, y) = x\sqrt{x+3y}$ в точке $(3; 2)$ при $\Delta x = 0,2$ и $\Delta y = 0,1$	0,85
14	Функция $f(x)$ имеет непрерывные производные 1-го и 2-го порядков $f'(1) = 0$ ; $f''(1) > 0$ . Тогда при $x = 1$ функция имеет: 1) минимум 2) максимум 3) не имеет экстремума	1)
15	Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$	$e^{-1,5}$

1 6	Вычислить $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$	2
1 7	Какую замену переменной нужно сделать в $\int x^3 \sqrt{x+1} dx$ ?	$x = t^3 - 1$
1 8	Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$	
1 9	Какой из трех интегралов является несобственным? 1) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x-1}}$ 2) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$ 3) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$	1)
2 0	К какому типу относится уравнение $y' + xy - x^2 = 0$ ? 1) с разделяющимися переменными 2) однородное 3) линейное	3)
2 1	Сколько произвольных постоянных должно содержать общее решение уравнения $f(x, y, y', y'') = 0$ ?	2
2 2	Найти общее решение уравнения $y' + 2xy = 0$	$Ce^{-x^2}$
2 3	Найти общее решение уравнения $y'' + 4y = 0$	$c_1 \cos 2x + c_2 \sin$
2 4	Найти общее решение уравнения $y'' + y' - 2y = 0$	$c_1 e^x + c_2 e^{-2x}$
2 5	Решить задачу Коши: $y' + y = e^x$ , $y(0) = 1,5$	$0,5e^x + e^{-x}$
2 6	Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_1^{+\infty} \frac{n}{2^n}$ ? 1) сравнения 2) Даламбера 3) Лейбница	2)
2 7	Пусть $S_m = \sum_1^m (-1)^n \frac{1}{n}$ , $S = \sum_1^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$ . Верно ли, что $ S - S_{10}  < 0,1$ ?	Да
2 8	Даны положительные ряды 1) $\sum_1^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_1^{+\infty} v_n$ , причем ряд 2) сходится и $\frac{u_n}{v_n} \rightarrow 2$ при $n \rightarrow +\infty$ . Тогда ряд 1): А) расходится Б) сходится В) нет определенного ответа	Б)
2 9	Найти коэффициент при $x^2$ в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$ .	0,5
3 0	Пусть $a_0, a_i, b_i, i=1,2,\dots$ , коэффициенты ряда Фурье для функции на отрезке $[-2; 2]$ . Вычислить сумму $\frac{a_0^2}{2} + \sum_{i=1}^{+\infty} (a_i^2 + b_i^2)$ , не вычисляя коэффициентов.	24
3 1	Вычислить $b_{11}$ - коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = \sqrt[3]{x^2}$ на отрезке $[-2; 2]$ .	0
3 2	Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$ ?	4
3 3	Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x - y$ в треугольнике с вершинами А(0; 0), В(1;1), С(0;1)	$-\frac{28}{27}$
3 4	Поверхность задана уравнением. Проходит ли она через начало координат?	нет
3 5	Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x-y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке (2; 2; 0)	$x + 7y - 16 = 0$
3 6	Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x, y) dy$ .	$\int_1^4 dy \int_1^{\sqrt{y}} f(x, y)$

3 7	Какое из выражений является полным дифференциалом? 1) $ydx + xdy$ 2) $ydx - xdy$ 3) $ydx - xydy$	1)
3 8	Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y, \quad x + y \leq 1, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$	$\frac{5}{3}$
3 9	$f(x, y, z)$  Градиент функции в некоторой точке равен $\nabla f = 4i - 2j + \sqrt{5}k$ . Вычислить производную функции $f$ в этой точке по направлению вектора $\nabla f$ .	5
4 0	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\int Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$ ?	0,5
4 1	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\int Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1), если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$ ?	0
4 2	Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\int xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1, \quad 0 \leq x, \quad 0 \leq y$ .	0
4 3	Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2)	1
4 4	Вычислить ротор векторного поля $F(x, y, z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2)	
4 5	A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что произошло C и хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C.	$D = C(A + B)$
4 6	A, B, C – случайные события. Событие D состоит в том, что или не произошло C или произошло хотя бы одно из событий A и B. Выразить D формулой через A, B, C.	$D = \bar{C} + A + B$
4 7	A и B – независимые события, $P(A) = 0,75, P(B) = 0,8$ . Найти $P(A + B)$	0,95
4 8	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов будет ровно 2 попадания?	0,1536
4 9	Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность, что из 4-х выстрелов не будет ни одного попадания?	0,0016
5 0	Случайная величина X принимает значения 1, 2, 3, 4 с вероятностями 0,1; 0,2; 0,3; 0,4. Найти математическое ожидание X	3
5 1	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5 \cos(x), &  x  \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, &  x  > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ Найти математическое ожидание X	0
5 2	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5 \cos(x), &  x  \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, &  x  > \frac{\pi}{2} \end{cases}$ Найти вероятность того, что $0 \leq X \leq \frac{\pi}{6}$	0,25
5 3	Плотность вероятности величины X равна $f(x) = \begin{cases} 0,5x, & 0 \leq x \leq 2 \\ 0, & x < 0 \text{ или } x > 2 \end{cases}$ Найти дисперсию X	

5 4	Найти вероятность, что сумма очков при двух бросаниях кости равна 4?	0,83
5 5	Имеется 5 карточек с буквами Ш, А, Л, А, Ш. Карточки перемешаны и затем расположены в случайном порядке. Какова вероятность, что получится слово ШАЛАШ?	1/30
5 6	Ошибка измерения подчиняется нормальному закону, причем $\sigma = 0.3$ . $X$ – результат одного измерения. Вычислить $P(\mu - \sigma \leq X \leq \mu + \sigma)$ .	0.683
5 7	Средняя доля брака в продукции предприятия равна 5%. Для контроля отбираем случайным образом 20 изделий. Пусть $X$ – число бракованных изделий в этой выборке. Вычислить среднее квадратичное отклонение $X$ .	0,975
5 8	Дисперсия случайной величины $X$ равна 1. Пусть $\bar{X} = \frac{1}{20} \sum_{i=1}^{20} X_n$ , где $X_n, n = 1, 2, \dots, 20$ , – значение $X$ при очередном независимом испытании. Найти дисперсию $\bar{X}$ .	0,05

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

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена, зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование

#### 10.3.3. Особенности проведения экзамена, зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа 45 минут.