

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: Директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 17.08.2022 10:25:47

Уникальный идентификатор ключа:

7823a3d5c1237e91a86a4c69d33e1779345d45



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

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Института механики и  
энергетики имени В.П. Горячкина

 Парлюк Е.П.

« 31 » 08 20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1. О. 06 Математика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: «Энергообеспечение предприятий»

Курс 1-2

Семестры 1,2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

Разработчик: Прудкий А.С., к. пед. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к. ф.-м. н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 1 от «31» 08 2022 г.

Зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедры теплотехники, гидравлики и энергообеспечения предприятий

Кожевникова Н.Г., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«31» 08 2022 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	5
1. Цель освоения дисциплины.....	6
2. Место дисциплины в учебном процессе .....	6
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика» , соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	6
4. Структура и содержание дисциплины .....	10
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.....	10
по семестрам .....	10
4.2 Содержание дисциплины .....	11
4.3 Лекции/практические занятия .....	16
5. Образовательные технологии.....	27
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения .....	31
дисциплины.....	31
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	31
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	44
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	45
7.1 Основная литература .....	45
7.2 Дополнительная литература .....	45
7.3 Нормативные правовые акты.....	46
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	46
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», .....	46
необходимых для освоения дисциплины.....	46
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	46

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	46
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	48
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	48

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О. 06**  
**«Математика»**  
**для подготовки бакалавров по направлению**  
**«Энергообеспечение предприятий»**  
**13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность:**  
**«Энергообеспечение предприятий»**

**Цель освоения дисциплины:** ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики и теплотехники и энергообеспечения предприятий, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-3.1

**Краткое содержание дисциплины:** элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, элементы теории функций комплексной переменной, теория вероятностей, элементы математической статистики, элементы численных методов.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 540 часов (15 зач. ед.).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** 1 семестр — экзамен, 2 семестр — экзамен, 3 семестр — экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики и теплотехники и энергообеспечения предприятий, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Математика» включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана блока Б1. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Цифровые технологии», «Теоретическая механика», «Электрические измерения», «Экономическое обоснование инженерно-технических решений».

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

## 1 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов	ОПК-3.1	Основные понятия и теоремы аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления. Основные теоремы теории функций вещественной и комплексной переменной, теории рядов и теории дифференциальных уравнений. Основные теоремы теории вероятностей и формулы	Решать системы линейных уравнений, задачи по аналитической геометрии, отыскивать производные, дифференциалы и интегралы, применять их при решении задач. Применять методы теории функций и теории дифференциальных уравнений для решения типовых задач. Вычисление вероятности событий и числовые	Методом Гаусса, методом координат, методами вычисления производных и интегралов. Методами теории рядов и теории дифференциальных уравнений. Методами теории вероятностей и математической статистики. Методами приближённых вычислений с использованием программ





## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Элементы высшей алгебры»	32	4	8		20
Раздел 2. «Элементы аналитической геометрии»	32	4	8		20
Раздел 3. «Введение в анализ»	34	4	8		22
Раздел 4. «Дифференциальное исчисление»	43,6	4	10		29,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>91,6</b>
Раздел 5. «Функции нескольких переменных»	40	4	8		28
Раздел 6. «Интегральное исчисление»	40	4	8		28
Раздел 7. «Дифференциальные уравнения»	54	4	10		40
Раздел 8. «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного»	43,6	4	6		33,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2,4</b>	<b>129,6</b>
Раздел 9. «Случайные события»	50	4	8		38
Раздел 10. «Случайные величины»	56	4	10		42
Раздел 11. «Элементы математической статистики»	50	4	8		38

Раздел 12. «Элементы численных методов »	57,6	4	8		45,6
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>216</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>2,4</b>	<b>163,6</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>540</b>	<b>48</b>	<b>100</b>	<b>7,2</b>	<b>384,8</b>

## **Раздел 1. Элементы высшей алгебры** *Тема*

### *1. Системы линейных уравнений.*

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

### *Тема 2. Матрицы и метод Крамера*

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

### *Тема 3. Действия с матрицами*

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

### *Тема 4. Комплексные числа*

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

## **Раздел 2. Элементы аналитической геометрии**

### *Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости*

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

### *Тема 2. Векторная алгебра*

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

### *Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве*

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

#### *Тема 4. Кривые второго порядка*

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка. **Раздел 3. Введение в анализ** *Тема 1. Функция.*

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

#### *Тема 5. Предел.*

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот.

### **Раздел 4. Дифференциальное исчисление**

#### *Тема 1. Производная и дифференциал.*

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков.

#### *Тема 2. Применение производной.*

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопиталя. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

### **Раздел 5. Функции нескольких переменных**

#### *Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных*

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, ее графическое изображение. Частные и полное приращения функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

*Тема 2. Экстремум функции двух переменных.*

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

## **Раздел 6. Интегральное исчисление**

*Тема 1. Неопределённый интеграл.*

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

*Тема 2. Определённый интеграл.*

Понятие определенного интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла. Приближённое вычисление определенного интеграла.

Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади и объема фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

## **Раздел 7. Дифференциальные уравнения**

*Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка*

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения, начального условия, общего решения.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

*Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков*

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.

## **Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной**

*Тема 1. Числовые и степенные ряды*

Ряды с положительными членами, знакочередующиеся ряды, абсолютная и условная сходимость. Теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приложения степенных рядов.

### *Тема 2. Функции комплексной переменной*

Функции комплексной переменной. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексной переменной.

## **Раздел 9. Случайные события**

### *Тема 1. Вероятность случайного события*

Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические вероятности случайных событий. Размещения, сочетания перестановки. Принцип произведения.

### *Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности*

Действия с событиями и их свойства. Классификация событий: достоверное событие, невозможное событие, несовместные события. Основные свойства вероятности и их следствия: вероятность суммы событий и вероятность противоположного события. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей.

Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

## **Раздел 10. Случайные величины**

### *Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия*

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности. Функции от случайных величин. Формулы для дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

### *Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы*

Нормальное распределение. Свойства нормально распределённых случайных величин. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигм. Понятие о центральной предельной теореме. Приближённая формула Муавра-Лапласа.

## Раздел 11. Элементы математической статистики

### Тема 1. Выборочный метод

Основная задача математической статистики. Выборочный метод. Статистический ряд, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма относительных частот и эмпирическая функция распределения.

### Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез

Статистические оценки и их свойства. Оценки вероятности, математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.

## Раздел 12. Элементы численных методов

### Тема 1. Погрешности

Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешности при вычислении функции. Тема 2. Приближённое решение уравнений. Метод дихотомии и метод Ньютона.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
1	<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Системы линейных уравнений.	Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

		методом Гаусса.			
Тема 2. Матрицы и метод Крамера	Практическое занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ОПК-2 (ОПК-2.1)	Решение типовых задач	2	
Тема 3. Действия с матрицами	Лекция № 2. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Комплексные числа и действия с ними	ОПК-2 (ОПК-2.1)		2	
	Практическое занятие № 3. Определители четвёртого порядка и действия с матрицами	ОПК-2 (ОПК-2.1)	Решение типовых задач	2	
Тема 4. Комплексные числа	Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами	ОПК-2 (ОПК-2.1)	Решение типовых задач	2	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
2	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии				12



Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости	Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 2. Векторная алгебра	Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Темы 3. Аналитическая геометрия в пространстве.	Лекция № 2 Плоскость и прямая в пространстве.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1	4
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>			<b>12</b>
Тема 1. Функция.	Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 2. Предел.	Лекция № 2. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
		Предел функции. Непрерывность. Асимптоты.			
		Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>				<b>14</b>
	Тема 1. Производная и дифференциал.	Лекция № 1. Производная, таблица производных. Производная сложной функции, дифференциал.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Вычисление производных.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Применение производной.	Лекция № 2. Монотонность, экстремум и выпуклость. Правило Лопиталю.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Построение эскиза графика.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

		Практическое занятие № 4. Применение правила Лопитала.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 2	4
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных	Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
		производные и полный дифференциал.			
		Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции двух переменных.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Экстремум функции двух переменных.	Лекция № 2. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Отыскание экстремума функции двух переменных.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 4. Применение метода наименьших квадратов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

6	<b>Раздел 6. Интегральное исчисление</b>			<b>12</b>	
	Тема 1. Неопределённый интеграл.	Лекция № 1. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования	ОПК-3 (ОПК-3.1)	2	
		Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 2. Определённый интеграл.	Лекция № 2. Геометрический смысл определённого интеграла. Применения определённого интеграла. Несобственный интеграл.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	2		

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
		Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла. Вычисление объёмов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 3	4
7	<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>			<b>14</b>	
	Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка	Лекция №1. Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	2	

	Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков	Лекция № 2. Понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Практическое занятие № 3. Применение методов понижения порядка	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 4. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 5. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений		Решение типовых задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного</b>				<b>10</b>
	Тема 1. Числовые и степенные ряды	Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2

		Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Тема 2. Функции комплексного переменного.	Лекция № 2. Функции комплексного переменного.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, решение контрольной работы № 4	4
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Случайные события</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Вероятность случайного события	Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ вычисления вероятности. Сочетания, размещения перестановки.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
	Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности	Лекция № 2 .События и действия над ними. Свойства вероятности. Условная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Формулы Бернулли.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Применение формул полной вероятности и Байеса.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач Решение контрольной работы № 5	4
<b>10</b>	<b>Раздел 10. Случайные величины</b>				<b>14</b>
	Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия	Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд распределения, плотность распределения.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Отыскание ряда распределения и математического ожидания дискретной случайной величины	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
		Практическое занятие № 2. Непрерывные случайные величины	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

	Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы	Лекция № 2. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Приближённая формула МуавраЛапласа.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Нормальное распределение	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)	Вид контрольного мероприятия	Колво часов
		Практическое занятие № 4. Формула МуавраЛапласа.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач, контрольная работа № 6	4
<b>11</b>	<b>Раздел 11. Элементы математической статистики</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Выборочный метод	Лекция № 1. Статистический и вариационный ряд. Обработка экспериментальных данных	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 1 и часть 2.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания	2



		Практическое занятие № 2. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 3.	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания	2
Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез		Лекция № 2. Оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 3. Индивидуальное задание по математической статистике часть 4	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания	2
		Практическое занятие № 4. Индивидуальное задание по математической статистике часть 5	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Выполнение индивидуального задания	2
<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части)</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Колво часов</b>
<b>12</b>	<b>Раздел 12. Элементы численных методов</b>				<b>12</b>
	Тема 1. Погрешности	Лекция № 1. Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
		Практическое занятие № 1 Погрешности при арифметических	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

	операциях			
	Практическое занятие № 2 Погрешности при вычислении функций	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
Тема 2. Приближённое решение уравнений	Лекция № 2. Метод дихотомии и метод Ньютона.	ОПК-3 (ОПК-3.1)		2
	Практическое занятие № 3 . Применение метода дихотомии	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2
	Практическое занятие № 4. Применение метода Ньютона	ОПК-3 (ОПК-3.1)	Решение типовых задач	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Элементы высшей алгебры</b>		
1	Тема 4. Комплексные числа	Тригонометрическая форма комплексного числа (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>		
	Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка	Эллипс, парабола, гиперболоа. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 3. Введение в анализ</b>		
2	Тема 2. Предел	Второй замечательный предел (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление</b>		
	Тема 2. Применение производной.	Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
№ п/п	№ темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 5. Функции нескольких переменных.</b>		
3	Тема 3. Экстремум функции двух переменных.	Метод множителей Лагранжа. (ОПК-3 (ОПК-3.1))

<b>Раздел 6. Интегральное исчисление.</b>		
4	Тема 4. Неопределенный интеграл	Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 7. Дифференциальные уравнения</b>		
5	Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков	Метод вариации постоянных (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной</b>		
	Тема 1. Числовые и степенные ряды	Разложение функций в степенные ряды. (ОПК-3 (ОПК-3.1))
<b>Раздел 9. Случайные события</b>		
	Тема 1. Вероятность случайного события	Геометрические вероятности ОПК-3 (ОПК-3.1)
<b>Раздел 10. Случайные величины</b>		
	Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия	Показательное распределение, его математическое ожидание и дисперсия. ОПК-3 (ОПК-3.1)
<b>Раздел 11. Элементы математической статистики</b>		
	Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез	Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. ОПК-3 (ОПК-3.1)
<b>Раздел 12. Элементы численных методов</b>		
	Тема 1. Погрешности	Дифференциал и формула оценки погрешности при вычислении функции. ОПК-3 (ОПК-3.1)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1.1 <sup>1</sup> Решение систем линейных уравнений методом	ПЗ Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

<sup>1</sup> Первая цифра - номер раздела, вторая - номер темы в разделе

	Гаусса		
2	Тема 1.2 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
3	Тема 1.3 Определители четвёртого порядка и действия с матрицами	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
4	Тема 1.4 Выполнение действий с комплексными числами	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
5	Тема 2.1 Решение задач аналитической геометрии на плоскости.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
6	Тема 2.2 Задачи с применением векторов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
7	Тема 2.3 Решение задач аналитической геометрии в пространстве	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
8	Тема 3.1 Отыскание области определения функции.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
9	Тема 3.2 Вычисление пределов последовательности	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
10	Тема 3.3 Вычисление пределов функций.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
11	Тема 3.4 Отыскание асимптот.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
12	Тема 4.1 Вычисление производных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
13	Тема 4.1 Дифференциал и его применение.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
14	Тема 4.2 Построение эскиза графика.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

15	Тема 4.2 Применение правила Лопиталья.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
16	Тема 5.1 Отыскание области определения функции двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
17	Тема 5.1 Дифференцирование функций двух переменных.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
18	Тема 5.2 Отыскание экстремума функции двух	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	переменных.		КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
19	Тема 5.2 Применение метода наименьших квадратов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
20	Тема 6.1 Вычисление простых интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
21	Тема 6.1 Вычисление сложных интегралов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
22	Тема 6.2 Вычисление и применение пределённого интеграла. Вычисление объёмов.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
23	Тема 7.1 Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
24	Тема 7.1 Применение метода Бернулли	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
25	Тема 7.2 Применение методов понижения порядка	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
26	Тема 7.2 Решение однородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

27	Тема 7.2 Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
28	Тема 8.1 Суммирование и сходимость числовых рядов	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
29	Тема 8.2 Отыскание области сходимости степенного ряда	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
30	Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
31	Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
32	Тема 9.2 Применение теорем сложения и умножения вероятностей.	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>		<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)</b>
33	Тема 10.1 Отыскание ряда распределения и математического ожидания дискретной случайной величины	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
34	Тема 10.1 Непрерывные случайные величины	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
35	Тема 10.2 Нормальное распределение	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
36	Тема 10.2 Формула Муавра-Лапласа	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
37	Тема 12.1 Погрешности при арифметических операциях	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
38	Тема 12.1 Погрешности при вычислении функций	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
39	Тема 12.2 Применение метода дихотомии	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)

40	Тема 12.2 Применение метода Ньютона	ПЗ	Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ)
----	-------------------------------------	----	---

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**Типовые задачи для решения на практических занятиях**

Задачи к разделу № 1 «Элементы высшей алгебры»

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса
  
2. Методом Крамера найти значение  $x$ , удовлетворяя

3. Вычислить определитель матрицы

4. Выполнить действия с матрицами:

5. Найти матрицу, обратную к матрице

6. Разложить многочлен

на множители.

7. Выполнить деление комплексных чисел

Задачи к разделу № 2 «Элементы аналитической геометрии»

Задачи к разделу № 3 «Введение в анализ»



12. Найти область определения функции

~~и записать значения пределов на концах интервалов определения~~

Задачи к разделу № 4 «Дифференциальное исчисление»

19. Найти асимптоту графика функции

Задачи к разделу № 5 «Функции нескольких переменных»

Задачи к разделу № 6 «Интегральное исчисление»

| 28. Найти площадь, ограниченную линиями

Задачи к разделу № 7 «Дифференциальные уравнения»

29. При каком  $a$  функция  $y = x^a$  является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

30. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию  $y(1) = -1$ .

31. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

32. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

Задачи к разделу № 8 «Элементы теории рядов и функций комплексного переменного»

33. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

33.1 Дана функция  $w = ze^z$  комплексного переменного. Найти  $Re w$  и  $Im w$ , если  $z = x + iy$ .

Задачи к разделу № 9 «Случайные события»

34. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите того, что хотя бы один раз появится три очка.

35. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыгрывают. Какова вероятность, что выиграли два?

36. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели попадания в которую равны. Для первого стрелка – 0,9, для второго – 0,7, для третьего – 0,8. Найти вероятность одного попадания.

37. Какова вероятность, что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти?

38. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Вынули один шар. Какова вероятность, что он белый, третий черный и последний красный?

39. На базе находятся костюмы, изготовленные на трех фабриках: 30% изготовлено на первой, 50% на второй и 20% на третьей. Известно, что из каждых 100 костюмов, изготовленных на фабрике, знак качества имеют 60. Для второй и третьей фабрик – 70 и 80. Определите вероятность того, что взятый наугад с базы костюм не будет иметь знака качества. Какова вероятность, что взятый наугад костюм имеет знак качества. Какова вероятность, что взятый наугад костюм имеет знак качества с второй фабрики?

40. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что какой-либо компьютер потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

#### Задачи к разделу № 10 «Случайные величины»

41. Игральную кость бросили два раза.  $X$  – наибольшее из выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины  $X$ .

42. Непрерывная случайная величина  $X$  имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину  $a$ , вероятность  $P(X < 3)$  и математическое ожидание  $X$ .

43. Масса зерна – нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найти: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдёт масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.

44. Было посажено 500 деревьев. Найти вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Задачи к разделу № 12 «Элементы численных методов»

45. Пусть  $a = 1,75 \pm 0,03, b = 2,31 \pm 0,02, c = 3,17 \pm 0,04$ . Найти  $d = \frac{a}{b} + 3bc$  и оценить погрешность вычисления.

46. Найти корень уравнения  $x^3 + x = 7$  с точностью  $10^{-5}$ .

**Примерные варианты контрольных работ и индивидуального задания**

*Семестр 1*

**Контрольная работа № 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»**

**Контрольная работа № 2 «Пределы и производная»**

**Контрольная работа № 3 «Экстремум функции двух переменных и интеграл»**

**Контрольная работа № 4 «Дифференциальные уравнения и ряды»**

## Контрольная работа № 5 «Случайные события»

### Вариант 1

1. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность бы один раз появится три очка .

2. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять би

3. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности в которую равны: для первого стрелка – 0,6 ; для второго – 0,7 ; для третьего – 0,8 . Найдите вероятность одного попадания в цель.

4. Какова вероятность ,что случайно выбранное двузначное число делится на 3

5. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Сняли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный и последний красный ?

6. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Сняли четыре шара . Какова вероятность, что первые два белых, третий черный и последний красный ?

## Контрольная работа № 6 «Случайные величины»

### Вариант 1

1. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них потребует ремонта, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение года потребуется ремонт хотя бы двух компьютеров.

2. Игральную кость бросили два раза.  $X$  - наибольшее из числа выпавших очков. Найти распределение и математическое ожидание случайной величины  $X$ .

**Пример индивидуального задания по разделу 11 «Элементы математической статистики»**



## Примерный перечень вопросов для подготовки к Экзамену

### *Семестр 1*

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
3. Определители второго и третьего порядка
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений
5. Свойства определителя
6. Сложение матриц и умножение матрицы на число
7. Произведение матриц
8. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
9. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление
10. Комплексная плоскость, тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа
11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел
12. Декартова система координат на плоскости и в пространстве
13. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
15. Уравнения прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых
17. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число

18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах
21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
27. Основные элементарные функции, элементарные функции.
28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.
29. Монотонные последовательности, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства
34. Дифференцирование сложной функции, примеры
35. Правило Лопиталя.
36. Основные свойства графика функции.
37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

## *Семестр 2*

1. Частные производные и полный дифференциал. Примеры.
2. Частные производные высших порядков. Примеры.
3. Экстремум функций двух переменных. Примеры.
4. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
5. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
6. Метод разложения. Примеры.
7. Формула замены переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.

10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
13. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
14. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Пример.
19. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Числовой ряд и его сумма, свойства сходящихся рядов.
21. Свойства рядов с неотрицательными членами, признаки сравнения.
22. Степенные ряды их свойства, область и радиус сходимости.
23. Ряд Тейлора и оценка его остатка.
24. Степенные ряды для экспоненты, синуса и косинуса.
25. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение натурального логарифма в степенной ряд.

### *Семестр 3*

1. Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
2. Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
3. Геометрические вероятности.
4. Упорядоченные и неупорядоченные наборы. Принцип произведения. Примеры.
5. Размещения. Примеры. Вывод формулы для числа размещений. Перестановки.
6. Сочетания. Вывод формулы для числа сочетаний.
7. Сложение и умножение событий и их свойства.
8. Противоположное событие. Свойства. Законы де Моргана.
9. Невозможное и достоверное события. Законы поглощения.

10. Несовместные события, свойства вероятности. Вероятность противоположного события.
11. Независимые события. Формулы для вероятности суммы событий и их применение.
12. Условная вероятность. Определение и примеры.
13. Теорема произведения вероятностей. Примеры.
14. Полная группа событий, формула полной вероятности и её применение.
15. Формула Байеса и её применение.
16. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.
17. Случайная величина и её функция распределения.
18. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Основное свойство ряда распределения.
19. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины.
20. Свойства математического ожидания.
21. Функции от случайных величин. Примеры.
22. Дисперсия, её вычисление для дискретных и непрерывных случайных величин.
23. Свойства дисперсии.
24. Независимые случайные величины, свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.
25. Биномиальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
26. Показательное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
27. Нормальное распределение, его параметры, математическое ожидание и дисперсия.
28. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа, её свойства, правило трёх сигм.
29. Понятие о центральной предельной теореме, формула Муавра-Лапласа.

## 6.2

### Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468424>
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468331>
3. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468330>
4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01277-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491078>.
5. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под

общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 112 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08358-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492235>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. I, М.: Интеграл-Пресс, 2000, 415с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления, т. II, М.: Интеграл-Пресс, 2001, 544с.
3. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике. — М.: Физматлит, 2008, 336с.
4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — СПб.: Профессия, 2008, 432с.

## 7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Неискашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания — М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Неискашова Е.В. — Математика: Сборник задач. — М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> (открытый доступ) Российское образование. Федеральный портал.
2. <http://www.timacad.ru/> (открытый доступ) сайт учебного заведения.
3. <http://sablin3103.ru> (открытый доступ) сайт составителя данной рабочей программы.
4. <http://www.matmsuee.narod.ru> (открытый доступ) - сайт отделения природообустройства кафедры высшей математики РГАУ МСХА.
5. <https://cocalc.com/> (открытый доступ)- бесплатная, открытая система математических интерактивных вычислений.
6. <https://translate.yandex.ru/> (открытый доступ) - система перевода между разными языками.

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия

2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

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

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7.

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417)	Столы одностумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133)	Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт.
учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114)	Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220)	Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова	Читальный зал

### 10. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, регулярная самостоятельная работа над конспектами лекций, образцами решений типовых задач, самостоятельное решение типовых задач. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика»

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.



## **11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, регулярная самостоятельная работа над конспектами лекций, образцами решений типовых задач, самостоятельное решение типовых задач. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика»**

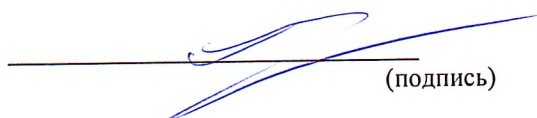
При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

**Программу разработал:**

Прудкий Александр Сергеевич, кандидат педагогических наук

  
(подпись)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины Б1. О. 06 «Математика»**  
**ОПОП ВО по направлению 13.03.01**  
**«Теплоэнергетика и теплотехника»,**  
**направленность «Энергообеспечение предприятий»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Коноплин Николай Александрович -доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (Разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплена **1 компетенция**. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать её в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 15 зач. ед. (540 часов).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими

дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (решение задач, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена (семестры 1,2,3), что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой

– 5 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом физико-математических наук, Саблиным А. И., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

  
\_\_\_\_\_ « 31 » \_\_\_\_\_ 08 \_\_\_\_\_ 2022 г.