

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО  
профессор Е.И. Пряхин**

---

**Проректор по образовательной  
деятельности  
доцент Д.Г. Петраков**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **МАТЕМАТИКА**

<b>Уровень высшего образования:</b>	Бакалавриат
<b>Направление подготовки:</b>	29.03.04 Технология художественной обработки материалов
<b>Направленность (профиль):</b>	Технология художественной обработки материалов
<b>Квалификация выпускника:</b>	бакалавр
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	д.ф.-м. н. Перегудин С.И.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриата по направлению подготовки «29.03.04 Технология художественной обработки материалов», утвержденного приказом Минобрнауки России Минобрнауки России № 961 от 22 сентября 2017 г;
- на основании учебного плана по направлению подготовки «29.03.04 Технология художественной обработки материалов» направленность (профиль) «Технология художественной обработки материалов».

Составитель:

\_\_\_\_\_

д.ф.-м.н. С.И. Перегудин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Высшей математики от 25.01.2021 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

д.т.н.,  
проф.

А.П. Господариков

**Рабочая программа согласована:**

Начальник отдела  
лицензирования, аккредитации и  
контроля качества образования

\_\_\_\_\_

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического  
обеспечения учебного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

А.Ю. Романчиков

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- формирование у обучающихся базовых математических знаний, способствующих успешному решению практических задач;
- подготовка обучающихся к освоению ряда смежных и специальных дисциплин (физика, электроника, основы теории цепей, статистическая радиотехника и т.д.);
- приобретение обучающимися навыков построения математических моделей при решении прикладных задач в профессиональной деятельности.

### Основные задачи дисциплины:

- получение общих представлений о содержании и методах математики, ее месте в современной системе естествознания и практической значимости для современного общества, о практической значимости теоретических разработок в области математики, их необходимости для развития современного общества и обеспечения научного и технического прогресса, о ведущей роли математики как языка науки при изучении вопросов и проблем, возникающих в различных областях науки и техники;
- формирование твердых навыков решения математических задач с доведением до практически приемлемого результата и развития на этой базе логического и алгоритмического мышления;
- овладение первичными навыками математического исследования и умениями выбирать необходимые вычислительные методы и средства при решении прикладных задач, связанных с профессиональной деятельностью в области уникальных зданий и сооружений;
- формирование мотивации к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых естественнонаучных знаний.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Математика» входит в состав обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «29.03.04 Технология художественной обработки материалов» направленность (профиль) «Технология художественной обработки материалов» и изучается в первом, втором, третьем и четвертом семестрах.

Дисциплина является основополагающей при подготовке бакалавров по направлению подготовки «29.03.04 Технология художественной обработки материалов» направленность (профиль) «Технология художественной обработки материалов».

Знания, умения и компетенции, освоенные при изучении данной дисциплины, используются в процессе изучения дисциплин: «Физика», «Инженерная графика», «Механика», «Электротехника» и других, предусмотренных учебным планом.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	

Формируемые компетенции по ФГОС ВО		Основные показатели освоения программы дисциплины
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать вопросы профессиональной деятельности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1	ОПК-1.1. Знать основные понятия естественнонаучных и инженерных дисциплин ОПК-1.2. Уметь: применять методы математического анализа при проектировании и разработке художественно-промышленных изделий, материалов и технологий их производства, включая создание 3D моделей для конструирования разрабатываемых изделий ОПК-1.3. Владеть: методами математического анализа для расчета конструкций художественнопромышленных изделий и выполнения технологических расчетов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часов

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>	<b>192</b>	<b>54</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>54</b>
Лекции	70	18	17	17	18
Практические занятия (ПЗ)	122	36	34	34	18
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>96</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>36</b>
Подготовка к практическим занятиям	36	3	6	6	21
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	24	6	6	6	6
Подготовка к коллоквиуму	36	9	9	9	9
Вид промежуточной аттестации - экзамен	144	36(Э)	36(Э)	36(Э)	36(Э)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>					
<b>ак. час.</b>	<b>432</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>12</b>				

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

#### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Всего	Виды занятий		
			Лек.	ПЗ	СРС
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.	48	12	24	12
2.	Раздел 2. Введение в математический анализ.	24	6	12	6
3.	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	22	5	10	7
4.	Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной.	25	6	12	7
5.	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	25	6	12	7
6.	Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных.	22	5	10	7
7.	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	25	6	12	7
8.	Раздел 8. Числовые и степенные ряды.	25	6	12	7
9.	Раздел 9. Теория вероятностей.	40	10	10	20
10.	Раздел 10. Элементы математической статистики.	32	8	8	16
	<b>Всего:</b>	<b>288</b>	<b>70</b>	<b>122</b>	<b>96</b>
	Подготовка к экзамену	<b>144</b>			
	<b>Итого:</b>	<b>432</b>			

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Разделы	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Семестр 1</b>			
1.	Раздел 1	<p><b>1.1 Определители и матрицы, системы линейных алгебраических уравнений.</b>  Определители и их свойства. Метод Крамера. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричный метод. Метод Гаусса. Ранг матрицы.</p> <p><b>1.2. Векторы и метод координат.</b>  Векторы, линейные операции над ними. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Коллинеарность, компланарность векторов. Базис. Декартов базис. Радиус-вектор. Деление отрезка в заданном отношении. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Признак перпендикулярности векторов. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Признак компланарности векторов.</p> <p><b>1.3. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.</b>  Прямые на плоскости. Кривые 2-го порядка, на плос-</p>	12

		кости. Полярные координаты на плоскости. Кривые в полярных координатах. Плоскость в пространстве и ее уравнения.. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве и ее уравнения. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью.. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости. Поверхности 2-го порядка.	
2.	Раздел 2.	<p><b>2.1. Основные понятия.</b> Множество вещественных чисел. Абсолютная величина. Функция, область её определения и способы задания. Основные элементарные функции.</p> <p><b>2.2. Теория пределов.</b> Числовая последовательность. Предел числовой последовательности и переменной. Бесконечно большие и бесконечно малые. Основные теоремы о пределах. Предел функции и непрерывность функции. Неопределенности. Первый и второй классические пределы и их следствия. Эквивалентности.</p> <p><b>2.3 Непрерывность функций.</b> Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке (теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса).</p>	6
<b>Итог за 1 семестр</b>			<b>18</b>
<b>Семестр 2</b>			
3.	Раздел 3	<p><b>3.1. Производные и дифференциалы.</b> Производная функции, ее геометрический смысл. Дифференциал функции. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Экстремумы функции.</p> <p><b>3.2. Основные теоремы дифференциального исчисления.</b> Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа.</p> <p><b>3.3. Исследование функций с помощью производных.</b> Условия монотонности функции. Необходимое и достаточное условие экстремума. Выпуклость и вогнутость кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Решение задач оптимизации.</p>	5
4.	Раздел 4	<p><b>4.1. Интегральное исчисление функций одной переменной.</b> Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.</p>	6

		<p>Непосредственное интегрирование. Методы замены переменной и интегрирования по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Алгебраические многочлены. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей.</p> <p>Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования по частям и замены переменной в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла (в декартовых и полярных координатах).</p>	
5	Раздел 5	<p><b>5.1. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.</b></p> <p>Функции нескольких переменных. Область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Предел функции. непрерывность. Частные производные. Сложная функция нескольких переменных и ее дифференцирование. Полное приращение функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Инвариантность формы полного дифференциала. Производные неявных функций. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.</p> <p><b>5.2. Экстремумы функций нескольких переменных.</b></p> <p>Экстремумы функций двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функций, непрерывной в замкнутой области. Метод наименьших квадратов.</p>	6
<b>Итог за 2 семестр</b>			<b>17</b>
<b>Семестр 3</b>			
6	Раздел 6.	<p><b>6.1 Кратные интегралы.</b></p> <p>Двойной и тройной интегралы, их свойства, вычисление в декартовых координатах. Замена переменных в кратных интегралах. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве.</p> <p><b>6.2 Криволинейные и поверхностные интегралы.</b> Криволинейные интегралы второго рода. Приложения кратных и криволинейных интегралов.</p>	5
7	Раздел 7.	<p><b>7.1. Основные понятия. Дифференциальные уравнения 1 порядка.</b></p> <p>Физические задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения (ДУ). Основные понятия: порядок уравнения, частное и общее решения, задача Коши. Теорема существования и единствен-</p>	6

		ности решения задачи Коши. Геометрический смысл уравнения первого порядка и его решения. Понятие об особых точках и особых решениях ДУ. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ. Линейные ДУ первого порядка и уравнения Бернулли. <b>7.2. Дифференциальные уравнения высших порядков.</b> ДУ высших порядков. Основные понятия. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Метод Лагранжа. Краевые задачи для ДУ	
8	Раздел 8.	<b>8.1. Числовые ряды.</b> Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Методы исследования сходимости знакопостоянных, знакопеременных и знакочередующихся рядов. <b>8.2. Функциональные ряды.</b> Область сходимости, методы ее определения. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов в приближенных вычислениях.	6
<b>Итог за 3 семестр</b>			<b>17</b>
<b>Семестр 4</b>			
9	Раздел 9.	<b>9.1. Предмет теории вероятностей.</b> Пространство элементарных событий. Случайные события, их классификация, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Некоторые сведения из комбинаторики. Геометрическая вероятность. Свойства вероятности. Условные вероятности. Теорема умножения. Полная вероятность. Вероятность гипотез и формула Байеса. Испытания Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. <b>9.2. Дискретные случайные величины.</b> Ряд распределения. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины, их свойства. Среднеквадратичное отклонение. Числовые характеристики для биномиального закона и закона Пуассона. <b>9.3. Непрерывные случайные величины.</b> Функция распределения, плотность распределения и их свойства. Математическое ожидание,	10



		дисперсия, среднеквадратичное отклонение. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его свойства. Правило трех сигм. Система случайных величин. Регрессия и корреляция.	
10	Раздел 10.	<b>10.1 Предмет и основные задачи математической статистики.</b> Генеральная совокупность, случайная выборка, статистический ряд и статистический закон распределения. Полигон, гистограмма. Числовые характеристики статистического ряда. Точечные статистические оценки параметров распределения. Статистическая проверка гипотез о распределении генеральной совокупности. Критерий Пирсона. Наилучшая линейная регрессия.	8
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>18</b>
<b>Всего:</b>			<b>70</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
<b>Семестр 1</b>			
1	Раздел 1	Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии	24
2	Раздел 2	Введение в математический анализ	12
<b>Итого за 1 семестр</b>			<b>36</b>
<b>Семестр 2</b>			
3	Раздел 3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	10
4	Раздел 4	Интегральное исчисление функций одной переменной	12
5	Раздел 5	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	12
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>34</b>
<b>Семестр 3</b>			
6	Раздел 6	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	10
7	Раздел 7	Обыкновенные дифференциальные уравнения	12
7	Раздел 8	Числовые и степенные ряды	12
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>34</b>
<b>Семестр 4</b>			
9	Раздел 9	Теория вероятностей	10
10	Раздел 10	Элементы математической статистики	8
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>18</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Тематика для самостоятельной подготовки**

В рамках самостоятельной работы обучающиеся должны получить практические навыки решения задач по разделам 1–11, а также готовиться к практическим занятиям.

*Раздел 1. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры, и аналитической геометрии*

1. Метод Крамера.
2. Метод Гаусса.
3. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.
4. Кривые второго порядка.
5. Прямые и плоскости в пространстве.

*Раздел 2. Введение в математический анализ*

1. Элементарные функции и их графики.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие переменные.
3. Предел переменной.
4. Непрерывность функций.
5. Теоремы о непрерывных функциях.

*Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций одной переменной*

1. Производная и дифференциал.
2. Правила дифференцирования.
3. Теоремы дифференциального исчисления.
4. Задачи оптимизации.
5. Исследование функций.

*Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной*

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Методы интегрирования.
3. Определенный интеграл и его вычисление.
4. Применения определенного интеграла.
5. Несобственные интегралы.

*Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных*

1. Частные производные и дифференциал.
2. Градиент.
3. Экстремумы функции двух переменных.
4. Задачи оптимизации.
5. Метод наименьших квадратов.

*Раздел 6. Интегральное исчисление функций нескольких переменных*

1. Двойной интеграл и его вычисление.
2. Тройной интеграл и его вычисление.
3. Приложение кратных интегралов.
4. Криволинейный интеграл второго рода.
5. Независимость от пути криволинейного интеграла второго рода

*Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения*

1. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.
2. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
3. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка и свойства их решений.
4. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
5. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

*Раздел 8. Числовые и степенные ряды*

1. Признаки сходимости и расходимости знакоположительных числовых рядов.
2. Сходимость знакопередающихся числовых рядов.

3. Степенные ряды и их сходимость.
4. Разложение функций в степенные ряды.
5. Применение степенных рядов для приближенных вычислений и решения дифференциальных уравнений.

#### Раздел 9. Теория вероятностей

1. Решение задач теории вероятностей.
2. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
1. Законы распределения случайных величин.

#### Раздел 10. Элементы математической статистики

1. Точечные и интервальные оценки параметров распределений.
2. Выборочное уравнение линейной регрессии.

### 6.1.1. Примерное расчетно-графическое задание

Тема «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»

Задание 1. Найти расстояние от точки  $M_0$  до плоскости, проходящей через три точки  $M_1, M_2, M_3$ .

$$M_1(1; 1; -1), M_2(2; 3; 1), M_3(3; 2; 1), M_0(-3; -7; 6).$$

Задание 2. Найти угол между плоскостями  $x + 2y - 2z - 7 = 0$ ,  $x + y - 3z = 0$ .

Задание 3. Написать канонические уравнения прямой, заданной как пересечение двух плоскостей:  $2x - 3y - 2z + 6 = 0$ ,  $x - 3y + z + 3 = 0$ .

Задание 4. Найти точку пересечения прямой и плоскости.

$$\frac{x-7}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-2}, \quad 2x + y + 7z - 3 = 0.$$

Задание 5. Найти точку  $M'$ , симметричную точке  $M(-2; 0; 3)$  относительно плоскости  $2x - 2y + 10z + 1 = 0$ .

Задание 6. Привести к каноническому виду уравнения второго порядка и построить кривые:

$$1. x^2 + 6y^2 + 2x + 12y - 2 = 0; \quad 2. 9x^2 - 25y^2 - 18x - 100y - 316 = 0; \quad 3. y^2 - 6x - 4y - 12 = 0.$$

Задание 7. Построить кривую, заданную в полярных координатах, и затем получить её каноническое уравнение в декартовых координатах

$$\rho = \frac{2}{1 + 0.5 \sin \varphi}$$

Тема «Исследование функции и построение ее графика»

Задание 1. Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$1. y = \frac{x^2 + 2x - 7}{x^2 + 2x - 3}. \quad 2. y = \frac{e^{2-x}}{2-x}. \quad 3. y = 3x - 2 \ln x.$$

Задание 2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на заданных отрезках:

$$y = \frac{10x + 10}{x^2 + 2x + 2}, \quad [-1, 2].$$

Задание 3. Буровая вышка расположена в поле в 9 км от ближайшей точке на шоссе (шоссе прямолинейное). С буровой надо отправить курьера в населённый пункт, расположенный по шоссе в 15 км от упомянутой точки. Скорость курьера на велосипеде по полю 8 км/час, а по шоссе 10 км/час. К какой точке шоссе ему надо ехать, чтобы достичь населённый пункт в кратчайшее время?

Тема «Математическая статистика»

**Задание 1.** Для выборок **а), б) и в)** определить размах  $R$ , моду  $M_o$ , медиану  $M_e$ , выборочное среднее  $\bar{x}$ , выборочную дисперсию  $D_v$ , «исправленную» выборочную дисперсию  $S_v^2$ . Для **а)** составить вариационный и статистический ряды; для **б)** найти эмпирическую функцию распределения  $F_n^*(x)$ ; для **в)** построить гистограмму и полигон, эмпирическую функцию распределения  $F_n^*(x)$

**а)** 7, 3, 3, 6, 4, 5, 1, 2, 1, 3.

**б)**

$i$	1	3	5	7	9	1	3
$i$				2	6	0	

**в)**

$i$	0; 4)	4; 8)	8; 12)	12; 16)	16; 20)	20; 24)
$i$						

**Задание 2.** Для приведенной ниже выборки (предполагается, что между признаками существует линейная зависимость):

1. Вычислить выборочный коэффициент линейной корреляции  $r_g$  и оценить степень зависимости между переменными;
2. Найти уравнения прямых линий регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ , построить их графики;
3. Построить корреляционное поле, линии регрессии;
4. Интерпретировать полученную модель, сделать выводы и прогноз.

В таблице приведены данные о расходе топлива ( $y$ , л на 100 км) автомобиля с двигателем объемом 2 литра с автоматической трансмиссией в зависимости от скорости движения ( $x$ , км/ч).

$x_i$	0	0	0	0	0	10	30	40	50	60
$y_i$	,5	,8	,1		,5	,1		,8	1,3	4

Получить прогноз о расходе топлива при скорости 175 км/ч.

### 6.1.2 Примерные варианты индивидуальных домашних заданий.

Тема «Элементы линейной алгебры»

**Задание 1.** Решить систему уравнений методами Крамера и Гаусса.

$$\begin{cases} 6x + 5y + 2z = 5, \\ 3x - 2y + 5z = 1, \\ 4x - 3y + 7z = 2. \end{cases}$$

Задание 2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 5 & 0 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \end{vmatrix}.$$

Задание 3. Найти матрицу  $C = A^T B - 2E$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ -7 & -2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -2 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}.$$

*Тема «Неопределенный интеграл»*

Найти интегралы.

- 1)  $\int \frac{3 + \sqrt[3]{x^2} - 2x}{\sqrt{x}} dx$ ; 2)  $\int \sqrt{3+x} dx$ ; 3)  $\int \frac{dx}{3-x}$ ; 4)  $\int \sin(2-3x) dx$ ;  
 5)  $\int \frac{2x dx}{\sqrt{5-4x^2}}$ ; 6)  $\int \frac{dx}{\sqrt{2-5x^2}}$ ; 7)  $\int e^{2x-7} dx$ ; 8)  $\int \sin^4 2x \cos 2x dx$ ;  
 9)  $\int \frac{\sqrt{\operatorname{tg}^3 x}}{\cos^2 x} dx$ ; 10)  $\int \frac{\sqrt{\operatorname{arctg}^6 3x}}{1+9x^2} dx$ ; 11)  $\int \frac{x dx}{e^{3x^2+4}}$ ; 12)  $\int \frac{2-3x}{x^2+2} dx$ ;  
 13)  $\int \frac{\sin 2x}{1+3\cos 2x} dx$ ; 14)  $\int \frac{x+1}{2x^2+3x-4} dx$ ;  
 15)  $\int \frac{2x-13}{\sqrt{3x^2-3x-16}} dx$ ; 16)  $\int (x+1)e^{2x} dx$ ; 17)  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ ;  
 18)  $\int \frac{3x^2+20x+9}{(x^2+4x+3)(x+5)} dx$ ; 19)  $\int \frac{(3x+13) dx}{(x-1)(x^2+2x+5)}$ ; 20)  $\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$ .

*Тема «Обыкновенные дифференциальные уравнения»*

Задание 1. Решить задачу Коши:

$$2x dy - (1 + 4y^2) dx = 0, \quad x_0 = \pi/12, \quad y_0 = -1/2;$$

Задание 2. Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

а)  $xy' = y\left(1 + \ln \frac{y}{x}\right)$ ; б)  $y' + \frac{1+2x}{x} y = 1$ .

Задание 3. Решить дифференциальные уравнения высших порядков:

а)  $x^3 y'' + x^2 y' = 1$ ; б)  $y'' - 5y' + 6y = \cos x + \sin x$ .

*Тема «Теория вероятностей»*

Задание 1. Два стрелка стреляют по одной мишени, причем каждый делает по два выстрела. Для первого стрелка вероятность попадания в цель 0,7, а для второго 0,8. Какова вероятность поражения цели хотя бы один раз после двух двойных выстрелов.

Задание 2. Из урны, содержащей 2 белых и один черный шар, перекалывают шар в урну, содержащую два черных и один белый шар. Определить вероятность извлечения черного шара из второй урны после указанного перекалывания.

Задание 3. Вероятность поражения цели стрелком при одном выстреле 0,5. Найти вероятность того, что стрелок при 50 выстрелах поразит мишень не менее 20 раз и не более 30 раз.

Задание 4. Найти математическое ожидание для положительной случайной величины с плотностью вероятности  $f(x) = Cxe^{-h^2x^2}$ . Вычислить  $C$ .

Задание 5. Случайная величина распределена по нормальному закону. Её математическое ожидание 40. Среднее квадратическое отклонение равно 2. Найти вероятность того, что его отклонение по абсолютной величине равно будет меньше 0,6. Какое отклонение можно гарантировать с вероятностью 0,9544 при тех же условиях задачи.

### 6.1.3 Вопросы для подготовки к коллоквиуму

*Тема «Линейная алгебра и векторная алгебра»*

Матрица. Размер (размерность) матрицы. Прямоугольная матрица. Квадратная матрица. Главная диагональ матрицы. Треугольная матрица. Диагональная матрица. Единичная матрица. Нулевая матрица. Транспонированная матрица или транспонирование матрицы. Сложение (вычитание) матриц и его свойства. Согласованные матрицы. Умножение матриц. Определение размерности матрицы, получаемой в результате произведения двух матриц. Перестановочные матрицы. Симметрическая матрица. Противоположные матрицы. Возведение матрицы в степень

Определитель матрицы. Свойства определителя (особенно те, когда определитель равен нулю и меняет знак). Правило вычисления определителя второго порядка. Правила вычисления определителя третьего порядка. Правила вычисления определителя четвертого и более высоких порядков. Вычисление определителя треугольной или диагональной матрицы. Вырожденная матрица. невырожденная матрица. Понятие минор. Алгебраическое дополнение. Союзная (присоединенная) матрица. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы.

Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Система линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Крамера. Правило Крамера решения системы линейных уравнений. Условие существования решения системы линейных уравнений. Базисные и свободные переменные.

Понятие вектора. Координаты вектора. Длина (модуль) вектора. Направляющие косинусы вектора, их свойство. Коллинеарные векторы (определение, как определить). Равные векторы. Компланарные векторы (определение, как определить). Перпендикулярные (ортогональные) векторы (определение, как определить). Угол между векторами. Сумма векторов (правила треугольника и параллелограмма, через координаты вектора). Разность векторов (правила треугольника и параллелограмма, через координаты вектора). Умножение вектора на число (определение, формула через координаты). Понятие орта. Орты  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$  осей прямоугольной системы координат. Скалярное произведение векторов (определение и формула через координаты вектора), его свойства. Физический смысл скалярного произведения векторов. Скалярное произведение векторов  $\vec{i}, \vec{j}$  ( $\vec{i}, \vec{k}$  или  $\vec{j}, \vec{k}$ ). Векторное произведение векторов (определение и формула через координаты вектора), его свойства. Геометрический и физический смысл векторного произведения векторов. Векторное произведение векторов  $\vec{i}, \vec{j}$  ( $\vec{i}, \vec{k}$  или  $\vec{j}, \vec{k}$  и т.д.). Смешанное произведение векторов (определение, формула через координаты). Правая (левая) тройка векторов (определение, как

определить). Смешанное произведение векторов  $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ . Геометрические приложения векторной алгебра (вычисление площади треугольника и параллелограмма, объема пирамиды и параллелепипеда методом координат).

### Тема «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

Определение производной. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Понятие конечной или бесконечной производной в точке. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке (теорема). Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции (теорема). Точка возврата. Угловая точка. Дифференцируемость функции на интервале. Дифференцируемость функции на отрезке. Гладкая линия. Правила дифференцирования. Доказать, что  $(f \pm g)' = f' \pm g'$ . Доказать,

что  $(f \cdot g)' = f' \cdot g + f \cdot g'$ . Доказать, что  $\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f' \cdot g - f \cdot g'}{g^2}$  при  $g = g(x) \neq 0$ . Доказать, что

$(c \cdot f)' = c \cdot f'$ , где  $c = \text{const}$ . Производные высших порядков. Производная второго порядка (вторая производная). Производная n-го порядка. Производная сложной функции (теорема). Производная обратной функции(теорема). Таблица производных: доказать, что  $(C)' = 0$ , если  $C$  – постоянная;

$(x^n)' = nx^{n-1}$ ;  $(e^x)' = e^x$ ;  $(a^x)' = a^x \ln a$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;  $(\ln x)' = \frac{1}{x}$ ;  $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}$ ,  $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ;

$(\sin x)' = \cos x$ ;  $(\cos x)' = -\sin x$ ;  $(\operatorname{tg} x)' = \frac{1}{\cos^2 x}$ ;  $(\operatorname{ctg} x)' = -\frac{1}{\sin^2 x}$ ;  $(\arcsin x)' = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;

$(\arccos x)' = -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ ;  $(\operatorname{arctg} x)' = \frac{1}{1+x^2}$ ;  $(\operatorname{arcctg} x)' = -\frac{1}{1+x^2}$ . Логарифмическое дифференцирова-

ние. Дифференцирование функций, заданных параметрически (теорема). Дифференцирование неявных функций. Дифференциал функции. Дифференциал независимой переменной. Геометрический смысл дифференциала функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Теорема Ферма, ее геометрический смысл. Теорема о корнях производной (теорема Ролля), ее геометрический смысл. Теорема об отношении приращений двух функций (теорема Коши). Формула Коши. Формула обобщенной формулой конечных приращений. Формула конечных приращений (Теорема Лагранжа). Формула конечных приращений. Формула Лагранжа, ее геометрический смысл. Теоремы о средних значениях. Правило Лопиталю раскрытия неопределенность типа

$\left\{\frac{0}{0}\right\}$ . Правило Лопиталю раскрытия неопределенность типа  $\left\{\frac{\infty}{\infty}\right\}$ . Применение правила Лопиталю

для раскрытия неопределенностей типа  $\{0 \cdot \infty\}$ . Применение правила Лопиталю для раскрытия неопределенностей типа  $\{\infty - \infty\}$ . Необходимое и достаточное условия возрастания (убывания) функций. Точка максимум функции. Точка минимума функции. Максимум функции. Минимум функции. Экстремумы функций. Гладкий экстремум функции. Острый экстремум. Необходимое условие экстремума. Необходимое условие гладкого экстремума. Критические точки функции. Необходимое условие экстремума функции. Достаточное условие экстремума. Достаточное условие экстремума на основе первой производной. Достаточное условие экстремума, на основе второй производной. Достаточное условие выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции.

### Тема «Дифференцирование функций нескольких переменных»

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня. Поверхности уровня. Полное приращение функции нескольких переменных в точке. Частное приращение функции нескольких переменных по переменной точке. Дифференциал первого порядка функции. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных в точке. Частные производные функции нескольких перемен-



ных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума дифференцируемой функции нескольких переменных. Локальный минимум функции нескольких переменных в точке. Касательная плоскость к поверхности  $z = f(x, y)$  в точке гладкого экстремума. Нормаль к поверхности  $z = f(x, y)$ . Градиент функции нескольких переменных, его геометрический смысл. Производная функции  $z = f(x, y)$  по направлению вектора  $\vec{l}$ , ее применение к исследованию функции. Формула для вычисления производной  $\frac{\partial z}{\partial x}$  функции  $z = f(x, y)$ , неявно заданной уравнением  $F(x, y, z) = 0$ . Формула полной производной для функции двух переменных. Теорема Шварца. Достаточное условие экстремума функции нескольких переменных. Условие максимума (минимума) функции нескольких переменных в стационарной точке. Точка максимума (минимума) для функции. Поверхности второго порядка (однополостной гиперболоид, двуполостной гиперболоид, эллипсоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, эллиптический цилиндр, гиперболический цилиндр, параболический цилиндр, конические поверхности), их уравнения. Метод построения поверхностей второго порядка.

## **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

### **6.2.1. Примерный перечень вопросов к экзамену.**

1. Определители и их свойства.
2. Правило Крамера.
3. Матрицы и действия над ними.
4. Обратная матрица и матричный метод.
5. Плоскости в пространстве.
6. Прямые в пространстве.
7. Линии второго порядка на плоскости.
8. Непрерывные функции и их свойства.
9. Разрывы функций.
10. Теоремы Вейерштрасса и Больцано-Коши.
11. Производная функции и методы ее нахождения.
12. Экстремумы функции и теорема Ферма.
13. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя.
14. Применение производной к исследованию функций.
15. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
16. Простейшие методы интегрирования.
17. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.
18. Определенный интеграл и его свойства. Теоремы Барроу и Ньютона-Лейбница.
19. Применение определенного интеграла.
20. Вычисление несобственных интегралов.
21. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.
22. Дифференциальные уравнения второго порядка и понижение порядка.
23. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
24. Частные производные, дифференциал и градиент функций нескольких переменных.
25. Экстремумы функций нескольких переменных.
26. Двойные и тройные интегралы, их свойства и вычисление.
27. Применение двойных и тройных интегралов.
28. Криволинейные интегралы и их свойства.
29. Основные теоремы операционного исчисления.
30. Применение операционного исчисления к решению дифференциальных уравнений.
31. Признаки сходимости и расходимости знакоположительных числовых рядов.
32. Сходимость знакочередующихся числовых рядов.
33. Степенные ряды и их сходимость.

34. Разложение функций в степенные ряды.
35. Применение степенных рядов для приближенных вычислений и решения дифференциальных уравнений.
36. Алгебра случайных событий.
37. Вероятность случайных событий.
38. Теоремы о вероятности суммы и произведения событий.
39. Испытания Бернулли и теоремы Лапласа.
40. Дискретные и непрерывные случайные величины и их функции распределения.
41. Математическое ожидание случайных величин и его свойства.
42. Дисперсия случайных величин и ее свойства.
43. Распределение биномиальное и Пуассона. Равномерное и нормальное распределение.
44. Основные задачи математической статистики.
45. Наилучшая линейная регрессия.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

#### Вариант 1.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Если обратная матрица системы $A^{-1} = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$ и столбец свободных членов $B = \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ , то столбец решений $X$ равен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}</math></li> <li>2. <math>\begin{pmatrix} 4 \\ -9 \end{pmatrix}</math></li> <li>3. <math>\begin{pmatrix} 5 \\ -7 \end{pmatrix}</math></li> <li>4. <math>\begin{pmatrix} -3 \\ -2 \end{pmatrix}</math></li> </ol>
2.	Если вектор $\vec{a} = \{2; 1; 1\}$ и вектор $\vec{b} = \{3; -1; -1\}$ , то скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$ равно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 5</li> <li>2. 6</li> <li>3. 4</li> <li>4. 8</li> </ol>
3.	Если для плоскости нормаль $\vec{N} = \{2; -1; 3\}$ и точка привязки $M_0(-1; 1; -2)$ , то ее общее уравнение имеет вид	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>2x - y + 3z + 9 = 0</math></li> <li>2. <math>-x + y - 2z + 9 = 0</math></li> <li>3. <math>2x - y + 3z - 9 = 0</math></li> <li>4. <math>-x + y - 2z - 9 = 0</math></li> </ol>
4.	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln(2-x)}{x^2 - 1}$ равен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\frac{1}{2}</math></li> <li>2. <math>-\frac{1}{2}</math></li> <li>3. 2</li> <li>4. 1</li> </ol>
5.	Указать пару эквивалентных функций при $x \rightarrow 0$	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x^2</math> и <math>x \cdot \sin x</math></li> <li>2. <math>x^2</math> и <math>x \cdot \cos x</math></li> <li>3. <math>x^2</math> и <math>2x^2</math></li> </ol>

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. $x^2$ и $x \cdot \ln x$
6.	Для функции $y = \cos^3 2x$ производная равна	1. $3\sin^2 2x$ 2. $-3\sin^2 2x$ 3. $6\sin 2x \cos^2 2x$ 4. $-6\sin 2x \cos^2 2x$
7.	Производная везде определенной функции $y' = \frac{x-1}{\sqrt[3]{x}}$ . Сколько всего есть точек, подозрительных на экстремум?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
8.	$\int \frac{dx}{x \ln x} =$	1. $\ln x + C$ 2. $\ln x  + C$ 3. $\ln \ln x + C$ 4. $\ln \ln x  + C$
9.	Для вычисления интеграла $\int \frac{dx}{1 + \sin x + \cos x}$ надо использовать замену	1. $t = \operatorname{tg} x$ 2. $t = \operatorname{tg} \frac{x}{2}$ 3. $t = \cos x$ 4. $t = \sin x$
10.	$\int_1^4 \frac{dx}{1 + \sqrt{x}} =$	1. $\int_1^4 \frac{2tdt}{1+t}$ 2. $\int_1^4 \frac{dt}{1+t}$ 3. $\int_1^2 \frac{2tdt}{1+t}$ 4. $\int_1^2 \frac{dt}{1+t}$
11.	Общим решением для уравнения $y' = x^2 - 1$ будет функция	1. $x^3 - x$ 2. $\frac{x^3}{3} - x$ 3. $x^3 - x + C$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. $\frac{x^3}{3} - x + C$
12.	Для уравнения $y'' + 2y' + y = 0$ общее решение $y =$	1. $C_1 e^{-x} + C_2 x e^{-x}$ 2. $C_1 e^{-x} + C_2 e^{-x}$ 3. $C_1 e^x + C_2 x e^x$ 4. $C_1 e^x + C_2 e^x$
13.	Для функции $z = 2x^2 y - y e^y$ частная производная $\frac{\partial z}{\partial x} =$	1. $4x$ 2. $4xy$ 3. $4xy - e^y$ 4. $0$
14.	$\int_0^1 dx \int_0^x x dy =$	1. $1$ 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{4}$
15.	Двойной интеграл от функции $z = x + y$ по области, ограниченной линиями $y = 0$ , $y = x$ и $x = 1$ , равен двукратному	1. $\int_0^1 dx \int_0^x (x + y) dy$ 2. $\int_0^x dx \int_0^1 (x + y) dy$ 3. $\int_0^1 dy \int_0^x (x + y) dx$ 4. $\int_0^x dx \int_0^1 (x + y) dy$
16.	Указать сходящийся ряд	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\frac{3}{2}}}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+1}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$
17.	Начало разложения функций $e^x$ в степенной ряд имеет вид	1. $1 - \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} - \frac{x^3}{3!} + \dots$ 2. $1 + \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \dots$ 3. $1 - \frac{x}{1} + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \dots$ 4. $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$
18.	По закону распределения $x_1 = -1$ и $p_1 = \frac{1}{2}$ , $x_2 = 0$ и $p_2 = \frac{2}{3}$ , $x_3 = 1$ и $p_3 = \frac{1}{6}$ Найти математическое ожидание	1. $-\frac{1}{3}$ 2. $\frac{1}{3}$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. $-\frac{1}{2}$
19.	Какова вероятность того, что случайное выбранное двузначное число имеет различные цифры?	1. 0,95 2. 0,85 3. $\frac{81}{90}$ 4. $\frac{72}{90}$
20.	Плотность распределения $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{18}}$ . Определить среднеквадратичное отклонение $\sigma$ .	1. 1 2. 3 3. 9 4. 18

### Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Если главный определитель $\Delta = -3$ и вспомогательные определители $\Delta_1 = 1$ , $\Delta_2 = -2$ , $\Delta_3 = 3$ , то по формулам Крамера решение $(x_1; x_2; x_3) =$	1. $\left(\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; 1\right)$ 2. $(1; -2; 3)$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		3. $\left(-\frac{1}{3}; \frac{2}{3}; -1\right)$ 4. $\left(-3; \frac{3}{2}; -1\right)$
2.	Векторное произведение $\vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & -1 \end{vmatrix} =$	1. $(-5; 1; -1)$ 2. $(-5; -1; -1)$ 3. $(5; -1; 1)$ 4. $(-5; -1; 1)$
3.	Если направляющий вектор прямой $\vec{s} = \{3; -2; 2\}$ и точка привязки $M_0(1; -1; 3)$ , то каноническое уравнение этой прямой имеет вид	1. $\frac{x-3}{1} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-2}{3}$ 2. $\frac{x-1}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z-3}{2}$ 3. $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z-3}{2}$ 4. $\frac{x+1}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+3}{2}$
4.	$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x-1}{3x+5} =$	1. 2 2. 3 3. $\frac{3}{2}$ 4. $\frac{2}{3}$
5.	Указать пару эквивалентных функций при $x \rightarrow 0$	1. $x$ и $3x$ 2. $x$ и $\operatorname{tg} 2x$ 3. $x$ и $\cos 2x$ 4. $x$ и $\sin x$
6.	Для функции $y = \sin^2 3x$ производная $y' =$	1. $2 \sin 3x \cdot \cos 3x$ 2. $6 \sin 3x \cdot \cos 3x$ 3. $2 \cos 3x$ 4. $-2 \cos 3x$
7.	Производная везде определенной функции $y' = \frac{2x-1}{\sqrt[5]{x^3}}$ . Укажите все точки, подозрительные на экстремум.	1. $x_1 = 0$ и $x_2 = \frac{1}{2}$ 2. $x_1 = \frac{1}{2}$ 3. $x_1 = 0$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. $x_1 = \frac{1}{2}$ и $x_2 = \infty$
8.	$\int \sin x \cdot \cos 2x dx =$	1. $\frac{\cos 2x}{2} + C$ 2. $\cos 2x + C$ 3. $\frac{\cos 2x}{4} + C$ 4. $\frac{\sin^2 x}{2} + C$
9.	Для интеграла $\int \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$ надо использовать замену	1. $t = \sqrt{x}$ 2. $t = \sqrt{x+1}$ 3. $t = \frac{1}{x}$ 4. $t = x^2$
10.	$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx =$	1. 0 2. $\frac{1}{2}$ 3. -1 4. 1
11.	Для уравнения $x \cdot y' = 1$ указать общее решение $y =$	1. $x + C$ 2. $\frac{1}{x} + C$ 3. $\ln x  + C$ 4. $\ln x + C$
12.	Для уравнения $y'' + 2y = 0$ общее решение $y =$	1. $C_1 e^{-2x} + C_2 x e^{-2x}$ 2. $C_1 + C_2 e^{-2x}$ 3. $C_1 + C_2 e^{2x}$ 4. $C_1 x + C_2 e^{2x}$
13.	Для функции $z = \frac{1}{2}(x^2 y + y^2)$ указать стационарную точку	1. (1; -1) 2. (1; 1) 3. (0; 0) 4. (-1; 1)

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
14.	$\int_0^1 dy \int_0^y y dx =$	1. 1 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{4}$
15.	Двойной интеграл от функции $z = x + y$ по области, ограниченной линиями $y=0$ , $y=x$ и $x=1$ , равен двукратному	1. $\int_0^1 dy \int_x^1 (x+y) dx$ 2. $\int_0^1 dx \int_x^1 (x+y) dy$ 3. $\int_0^1 dy \int_0^x (x+y) dx$ 4. $\int_0^x dy \int_0^1 (x+y) dx$
16.	Указать расходящийся ряд	1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$ 2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$ 3. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$
17.	Начало разложения функций $\sin x$ в степенной ряд имеет вид	1. $x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \dots$ 2. $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$ 3. $x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + \frac{x^7}{7} + \dots$ 4. $x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!} + \dots$
18.	Математические ожидания $M(X)=1$ и $M(Y)=-1$ . Тогда $M(2X - 3Y) =$	1. 2 2. 3



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		3. 5 4. -1
19.	Если вероятности двух независимых событий равны 0,9 и 0,8, то вероятность их суммы равна	1. 0,98 2. 0,9 3. 0,8 4. 0,72
20.	В каком интервале принимаются практически все значения нормальной случайной величины с параметрами $a = 1$ и $\sigma = 2$ ?	1. (-1; 3) 2. (-2; 5) 3. (1; 2) 4. (-5; 7)

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	$\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 4 \end{vmatrix} =$	1. -2 2. 6 3. -10 4. 10
2.	Если $\vec{a} = \{1; 2; -3\}$ и $\vec{b} = \{-3; 1; -1\}$ , то $2\vec{a} - \vec{b}$	1. (-1; 5; -7) 2. (-2; 3; -4) 3. (5; 3; -5) 4. (5; -3; -5)
3.	Две прямые в пространстве $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ и $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{-1}$ будут	1. параллельны 2. перпендикулярны 3. скрещиваться 4. пересекаться
4.	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{x \operatorname{tg} 5x} =$	1. 0 2. 1 3. $\frac{1}{5}$ 4. $\infty$
5.	Указать пару эквивалентных функций при $x \rightarrow 0$	1. $\operatorname{tg} x$ и $\sin x$ 2. $\operatorname{tg} x$ и $\arccos 2x$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		3. $\sqrt{x}$ и $\cos 2x$ 4. $x$ и $\sin x$
6.	Для функции $y = (2x - 1)^3$ производная $y' =$	1. $3(2x - 1)^2$ 2. $6(2x - 1)^2$ 3. $3x^2$ 4. $2(2x - 1)^3$
7.	Вторая производная везде определенной функции $y'' = \frac{x+1}{\sqrt[3]{x^5}}$ . Сколько точек, подозрительных на перегиб?	1. 0 2. 1 3. 2 4. 3
8.	$\int \frac{xdx}{x^2 + 1} =$	1. $\arctg x + C$ 2. $\frac{1}{2} \arctg x + C$ 3. $\frac{1}{2} \ln x^2 + C$ 4. $\frac{1}{2} \ln(x^2 + 1) + C$
9.	Для интеграла $\int \sin^4 x dx$ надо использовать формулу	1. $\cos^2 x = \frac{1 + \cos 2x}{2}$ 2. $\sin^2 x = \frac{1 - \cos 2x}{2}$ 3. $\sin 2x = 2 \sin x \cos x$ 4. $\sin^2 x = \frac{1}{1 + \operatorname{ctg}^2 x}$
10.	$\int_1^2 (x - 1) dx =$	1. 0 2. $-\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{2}$ 4. 1
11.	Функция $y = 2x + \cos x + C$ будет общим решением для уравнения	1. $y' = 2 - \sin x$ 2. $y' = x^2 - \sin x$ 3. $y' = 2 + \sin x$ 4. $y' = x^2 + \sin x$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
12.	Для уравнения $y''' = 0$ общее решение $y =$	1. $C$ 2. $C_1x + C_2$ 3. $C_1 \frac{x}{2} + C_2x$ 4. $C_1 \frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
13.	Для функции $z = xy + y^2$ частная производная $\frac{\partial z}{\partial x} =$	1. $x$ 2. $x + 2y$ 3. $1 + 2y$ 4. $2y$
14.	$\int_0^1 dx \int_0^x dy =$	1. 1 2. $\frac{1}{2}$ 3. $\frac{1}{3}$ 4. $\frac{1}{4}$
15.	По расстановке пределов в полярной системе координат $\int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^R (r \cos \varphi + 1) r dr$ определить вид области	1. полукруг 2. круг 3. треугольник 4. прямоугольник
16.	Плотность $f(x) = 2x$ на $[0; 1]$ и $f(x) = 0$ вне $[0; 1]$ . Найти математическое ожидание.	1. 2 2. $\frac{1}{3}$ 3. 1 4. $\frac{2}{3}$
17.	Указать сходящийся ряд	1. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n$ 2. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{3n+1}$

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
		4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n}$
18.	Начало разложения функций $\cos x$ в степенной ряд имеет вид	1. $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$ 2. $1 - \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} - \frac{x^6}{6} + \dots$ 3. $1 + \frac{x^2}{2} + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6} + \dots$ 4. $1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \dots$
19.	Какова вероятность во второй раз извлечь зеленый шар из урны, содержащей три синих и семь зеленых шаров, если в первый раз был извлечен синий?	1. $\frac{7}{30}$ 2. $\frac{7}{9}$ 3. $\frac{7}{10}$ 4. $\frac{3}{7}$
20.	Плотность распределения имеет вид $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x+1)^2}{2}}$ . Чему равно математическое ожидание случайной величины?	1. 1 2. 3 3. -1 4. 0

### 6.2.3. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамена)

*Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий экзамена:*

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой	Иногда находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Уверенно находит решения предусмотренных программой обучения заданий	Безошибочно находит решения предусмотренных программой обучения

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
обучения заданий			заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

**Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:**

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-70	Удовлетворительно
71-85	Хорошо
86-100	Отлично

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 105 с.

2. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 104 с.

3. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 102 с.

4. Высшая математика. Том 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье и преобразование Фурье. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных. Теория поля [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 213 с.

5. Высшая математика. Том 5. Теория вероятностей. Основы математической статистики. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 207 с.

6. Высшая математика. Том 6. Специальные функции. Основные задачи математической физики. Основы линейного программирования [Электронный ресурс]: Учебник/ А.П. Господариков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2015. – 122 с.

7. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 479 с.

8. Краткий курс аналитической геометрии: Учебник/ Ефимов Н. В., 14-е изд., исправ. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 240 с.

9. Дифференциальное и интегральное исчисления / Пискунов Н.С.. – СПб.: Ленанд, т.т.1-2, 2017.
10. Сборник задач по курсу математического анализа / Берман Г.Н. - М: Лань, 2019. – 482 с.
11. Теория вероятностей и математическая статистика / Гмурман В.Е. – М.: Юрайт, 2017. – 480 с.
12. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / Гмурман В.Е. – М.: Издательство Юрайт, 2015. — 479 с..

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Демидович, Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.П. Демидович. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 624 с.
2. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.В. Клетеник ; Под ред. Н.В. Ефимова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 224 с.
3. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 448 с.
4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. том 2-й [Электронный ресурс]: учебник / Г.М. Фихтенгольц. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 464 с.
5. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А.. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 448 с.
6. Математический практикум. Часть 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, О.Е. Карпухина, М.А. Керейчук, В.А.Семенов, Т.С. Обручева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2013. – 102 с.
7. Математический практикум. Часть 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его приложения: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, М.А. Зацепин, В.В. Тарабан, Т.С. Обручева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 114 с.
8. Математический практикум. Часть 3. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, М.А. Зацепин, В.А. Семенов, С.Е. Мансурова. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 162 с.
9. Математический практикум. Часть 4. Дифференциальные уравнения. Ряды. Ряды Фурье. Интегральное исчисление функции нескольких переменных. Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, Т.Р. Акчурин, С.Е. Мансурова, Т.С. Обручева, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 152 с.
10. Математический практикум. Часть 5. Теория вероятностей и основы математической статистики. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории поля: Учебно-методическое пособие / А.П. Господариков, В.В. Ивакин, И.А. Лебедев, С.Е. Мансурова, А.А. Яковлева. Национальный минерально-сырьевой университет «Горный». – СПб, 2014. – 187 с.
11. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1992.
12. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения. – М.: Наука, 2006.
13. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. Учебное пособие для студентов ВУЗов, в 2-х ч. – М.: 2016
14. Ефимов Н.В. Краткий курс аналитической геометрии. – М.:1969.
15. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. – М.: Кнорус, 2018. – 480 с.

16. Вентцель Е.С., Овчаров А.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. – М.: Кнорус, 2018. – 448 с.
17. Кошляков Н.С. Уравнения в частных производных математической физики / Н.С.Кошляков, Э.Б.Глинер, М.М.Смирнов. - М.: Высшая школа, 1970.– 712с.
18. Сабитов К.Б. Уравнения математической физики. – М.: Физматлит, 2013. – 352 с.
19. Смирнов В.И. Курс высшей математики ( тт 1,2,3( ч.1 и 2 )). – СПб: БХВ-Петербург.: 2008.
11. Бугров С.Я., Никольский С.М. Высшая математика, т.т.1-3. – М.: Дрофа, 2005, 2007, 2009.

### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Шабаева М.Б. Математика. Элементы линейного программирования. – Горный университет, 2015.
2. Мансурова С.Е. Применение математического пакета Maple к решению уравнений математической физики. – Горный университет, 2015.
3. Яковлева А.А. Линейная алгебра. Математические модели в экономике. – Горный университет, 2015.
4. Ерунова И.Б. Методы математической физики. – Горный университет, 2015.
5. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл. Нестандартные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.
6. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Определенный интеграл и прикладные задачи. Методические указания для самостоятельной работы. – Горный университет, 2016.
7. Шабаева М.Б. Элементы математической статистики. Методические указания для самостоятельной работы. - Горный университет, 2016.
8. Гончар Л.И., Скепко О.А. Математика. Применение операционного исчисления для решения задач теории автоматического управления. - Горный университет, 2017.
9. Мансурова С.Е. Методы математической физики. Задача Дирихле для круга и прямоугольника. - Горный университет, 2017.
10. Гончар Л.И., Скепко О.А. Математика. Прикладные задачи. - Горный университет, 2018.
11. Шабаева М.Б. Дифференциальная геометрия кривых. Математический практикум. - Горный университет, 2018.
12. Бакеева Л.В., Лебедев И.А., Шабаева М.Б. Математика. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. - Горный университет, 2019.
13. Ивакин В.В., Лебедев И.А. Математика. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. - Горный университет, 2019.
14. Гончар Л.И., Лебедев И.А., Максименко М.В. Математика. Пределы. Производная. - Горный университет, 2019.
15. Лебедев И.А., Пастухова Е.В., Максименко М.В. Математика. Ряды. Теория вероятностей. - Горный университет, 2019.
16. Бакеева Л.В., Пастухова Е.В. Математика. Элементы математической статистики. Корреляционно-регрессионный анализ. - Горный университет, 2019.
17. Мансурова С.Е. Методы математической физики. Дифференциальные уравнения в частных производных. - Горный университет, 2019.
18. Мансурова С.Е. Дополнительные главы математики. Применение математических методов к задачам электротехники. - Горный университет, 2019.

### **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - <http://www.consultant.ru>

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru>
4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru>
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://elibrary.rsl.ru>
15. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
16. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: <http://www.biblio-online.ru>.
17. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»»: <http://rucont.ru>
18. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Лекционный курс читается с мультимедийным сопровождением – демонстрацией презентационного материала с помощью мультимедийного проектора.

Аудитории для практических занятий обеспечены стендовыми материалами по всем разделам дисциплины «Математика».

#### **8.1.1. Аудитории для проведения лекционных занятий**

##### *128 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

##### *64 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Ин-



тернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *60 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *56 посадочных мест*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### *52 посадочных места*

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

### **8.1.2. Аудитории для проведения практических занятий**

#### *28 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 15 шт., стул – 28 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

#### *30 посадочных мест*

Оснащенность: Стол аудиторный для студентов – 16 шт., стул – 30 шт., кресло преподавателя – 1 шт., доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 4 шт.

Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 RuntimeEnvironment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU ImageManipulationProgram (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager(свободно распространяемое ПО).

#### *16 посадочных мест*

Оснащенность: Стол компьютерный – 6 шт., кресло преподавателя – 17 шт., моноблок LenovoM93ZIntelQ87 - 16 шт. (возможность доступа к сети «Интернет»), доска настенная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» - 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 8 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2007 Professional Plus Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно рас-

пространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## **8.2. Помещение для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

## **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

#### **8.4. Лицензионное программное обеспечение**

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.