

ММС-20



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин  
17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 957)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

 С.И. Платов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМий, канд. пед. наук  Г.А. Каменева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М.Б.

Аркулис

## Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.

### 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика в объеме общей образовательной школы.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Теоретическая механика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Соппротивление материалов

Электротехника и электроника

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать	- основные положения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии - основные положения теории пределов и непрерывных функций, - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, - основные понятия теории вероятностей и математической статистики

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией</li> <li>- самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>- бсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 265,65 акад. часов:
- аудиторная – 255 акад. часов;
- внеаудиторная – 10,65 акад. часов
- самостоятельная работа – 202,95 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра								
1.1 Определители и матрицы.	1	4		4/И	4,45	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №1 «Матрицы. Определители»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ и ИДЗ№1.	ОПК-1
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №2 «СЛАУ»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ и ИДЗ№1.	ОПК-1

1.3	Линейные пространства. Линейные операторы.		2		2	3	- подготовка к практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ и ИДЗ №1.	ОПК-1
Итого по разделу			8		8/ИИ	10,45			
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия									
2.1	Элементы векторной алгебры		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1	ОПК-1
2.2	Аналитическая геометрия на плоскости	1	4		4/ИИ	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1	ОПК-1
2.3	Аналитическая геометрия в пространстве		4		4/ИИ	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1 - аудиторная контрольная работа «Матрицы и СЛАУ. Элементы аналитической геометрии» АКР №1.	ОПК-1
Итого по разделу			10		10/ИИ	13			
3. Введение в математический анализ									
3.1	Предел функции одной переменной	1	8		8/ИИ	12	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №2 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1.	ОПК-1

3.2 Непрерывность функции одной переменной		2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме.	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1.	ОПК-1
3.3 Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений над полем $\mathbb{C}$ .		2		1/2И	3	- подготовка к практическому занятию по теме «Комплексные числа»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №2.  АКР№1.	ОПК-1
Итого по разделу		12		11/4И	18			
4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
4.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных.	1	2		2	2	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная».	Проверка конспекта. консультации по решению РГР №3.	ОПК-1
4.2 Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.		2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к защите РГР №2.	консультации по решению РГР №2 Проверка РГР №2.«Производная. Вычисление», учебная карта (проект) по теме – защита.	ОПК-1

<p>4.3 Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Формула Тейлора. Применение производных при вычислении пределов. Правило Лопитала.</p>		2		2/2И	3	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к контрольной работе.</p>	<p>Консультации по решению РГР №3. Проверка РГР №3 «Производная высших порядков. Приложения производной», учебная карта (проект) по теме – защита АКР №3 «Производная», Защита РГР №3.</p>	ОПК-1
<p>4.4 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке.</p>		2		2/2И	3	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», - составление учебной карты «Производная при построении графика функции»</p>	<p>Проверка ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», Проверка учебной карты.  АКР №3.</p>	ОПК-1
Итого по разделу		8		8/6И	11			
5. Интегральное исчисление функции одной переменной								
<p>5.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций.</p>	1	2		2	3	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»</p>	<p>- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3</p>	ОПК-1
<p>5.2 Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.</p>		2		2	3	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»</p>	<p>- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3</p>	ОПК-1



5.3 Основные методы интегрирования. Интегрирование дробей.	2		2/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3	ОПК-1
5.4 Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3, - проверка учебной карты	ОПК-1
5.5 Определенный интеграл. Задача вычисления площади криволинейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Существование первообразной непрерывной функции. Замена переменной и	3		4/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения», - составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4	ОПК-1
5.6 Обобщенная первообразная. Интегралы от разрывных функций. Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения», - самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4, - проверка конспекта «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОПК-1
Итого по разделу	13		14/6И	21			
Итого за семестр	51		51/20И	73,45		экзамен	
6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных							

6.1	Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области.	2	3		3	6	- самостоятельное изучение литературы по теме: написание конспекта «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области».	- проверка конспекта,	ОПК-1
6.2	Частные производные и производная по направлению. Дифференцируемые функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.		3		4/2И	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4 «Частные производные», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению РГР №4, - проверка выполнения РГР №4.	ОПК-1
6.3	Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости от порядка дифференцирования. Дифференцирование неявно заданных функций.		2		3	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4 «Частные производные», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению РГР №5, - проверка выполнения РГР №4. - проверка учебной карты «ФНП»	ОПК-1
6.4	Понятие об экстремумах функций многих переменных.		3		2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №5 «Экстремум ФНП», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению РГР №5, - проверка выполнения РГР №5, - проверка учебной карты «ФНП». АКР№4.	ОПК-1
Итого по разделу			11		12/2И	24			
7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)									
7.1	Двойной интеграл и его основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Теорема о среднем значении. Замена переменных, переход в двойном интеграле к полярным координатам.	2	4		4/2И	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Кратные интегралы», - самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства двойных и тройных интегралов»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5, - проверка конспекта «Свойства двойных и тройных интегралов».	ОПК-1

7.2 Тройной интеграл и его свойства. Сведение тройного интеграла к повторному интегралу. Замена переменных, переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам. Понятие о многократных		4		4/2И	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Кратные интегралы»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5.	ОПК-1
7.3 Геометрические и механические приложения кратных интегралов.		2		2/2И	6	- выполнение ИДЗ №5 «Кратные интегралы», - составление учебной карты «Приложения кратных интегралов» - подготовка к защите теоретической части РГР №5.	- проверка ИДЗ №5, - проверка учебной карты «Приложения кратных интегралов» - консультации по решению РГР, - защита РГР № 5.	ОПК-1
Итого по разделу		10		10/6И	22			
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)								
8.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2	5		4/2И	7	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения	- консультирование по решению РГР №6, - проверка выполнения РГР №6.	ОПК-1
8.2 ДУ высших порядков, сводящиеся к первой.		2		2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению РГР №6, - проверка выполнения РГР №6, - защита РГР №6, - проверка учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	ОПК-1

8.3	<p>Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.</p>	4		4/2И	8	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами . Системы ДУ», - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами : методы решения»</p>	<p>- консультирование по решению РГР №7, - проверка выполнения РГР №7, - проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»</p>	ОПК-1	
8.4	<p>Методы решения систем дифференциальных уравнений (2-го порядка).</p>	2		2/2И	7,2	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами . Системы ДУ» - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами : методы решения. Структура общего решения»</p>	<p>- консультирование по решению РГР №7, - проверка выполнения РГР №7, - защита РГР №7.</p>	ОПК-1	
Итого по разделу		13		12/6И	28,2				
Итого за семестр		34		34/14И	74,2		зачёт		
9. Ряды									
9.1	<p>Числовые ряды. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость.</p>	3		4	6/2И	6	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего задания</p>	<p>- консультирование по решению ДЗ,</p>	ОПК-1
9.2	<p>Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора.</p>			4	6/2И	6	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Ряды»</p>	<p>- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8</p>	ОПК-1
Итого по разделу		8		12/4И	12				
10. Численные методы									

10.1 Численное решение трансцендентных уравнений.	3	2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Методы хорд и касательных решения уравнений»	- консультации по решению ИДЗ №6, - проверка ИДЗ №6.	ОПК-1	
10.2 Методы численного интегрирования		2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №7 «Численное интегрирование»	- консультации по решению ИДЗ №7, - проверка ИДЗ №7.	ОПК-1	
10.3 Метод наименьших квадратов		2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №8 «Метод наименьших квадратов»	- консультации по решению ИДЗ №8, - проверка ИДЗ №8.	ОПК-1	
10.4 Численное решение дифференциальных уравнений		2		4/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №9 «Численное решение дифференциальных уравнений»	- консультации по решению ИДЗ №9, - проверка ИДЗ №9.	ОПК-1	
Итого по разделу		8		10/8И	12				
11. Элементы теории вероятностей									
11.1 Элементы комбинаторики	3	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего задания	- консультирование по решению ДЗ	ОПК-1	
11.2 Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.		2		4/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8	ОПК-1	
11.3 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.		2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей», - подготовка к АКР №5 «Случайные события»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8, - проверка АКР №5	ОПК-1	

11.4	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные	2		4/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8	ОПК-1
11.5	Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.	2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8	ОПК-1
11.6	Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.	2		4/2И	4,3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8	ОПК-1
11.7	Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	2		2/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8, Защита РГР №8.	ОПК-1
Итого по разделу		14		20/8И	24,3			
12. Элементы математической статистики								
12.1	Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	3		4	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента».	- консультации по решению ИДЗ №10, - проверка ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента».	ОПК-1
12.2	Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении.			5	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №12 «Проверка статистических гипотез».	ИДЗ №12, - выполнение ИДЗ №12 «Проверка статистических гипотез».	ОПК-1
Итого по разделу		4		9	7			
Итого за семестр		34		51/20И	55,3		экзамен	
Итого по дисциплине		119		136/54 И	202,9 5		экзамен, зачет	ОПК-1

## **5 Образовательные технологии**

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL:

<https://new.znaniium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>
4. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02150-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/437224>
5. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 281 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03009-9. — URL : <https://urait.ru/bcode/431960>
6. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 3 в 2 книгах. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2016. — 507 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-6340-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/388890>
7. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 276 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05820-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/436490>



### в) Методические указания:

1. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
2. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
3. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
4. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
5. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
6. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
7. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

#### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>

#### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

**Тип и название аудитории** | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа|

**Оснащение аудитории** Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации||

**Тип и название аудитории** Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации|

**Оснащение аудитории** Доска, мультимедийный проектор, экран, Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей||

**Тип и название аудитории** Помещения для самостоятельной работы учащихся|

**Оснащение аудитории** Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета||

**Тип и название аудитории** Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования|

**Оснащение аудитории** Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий ||

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

#### Примерные контрольные работы (КР):

##### АКР №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ. Аналитическая геометрия»

1. Вычислить определители:

а)  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ ;      б)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ . Найдите матрицу  $A \cdot B$ .

4. Даны точки  $A(-1; -1; 0)$ ,  $B(3; 1; 6)$ ,  $C(0; 1; 2)$ ,  $D(6; 4; 7)$ . Найдите:

- координаты векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;
- скалярное произведение  $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$  и угол между векторами  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;
- векторное произведение  $\overrightarrow{BD} \times \overrightarrow{CD}$ ;
- объём пирамиды  $ABCD$ ;
- уравнение прямой  $AC$ .

##### АКР №2 «Пределы»

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$

2.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x-7)(x-3)(x-4)}{5x^4 - x^2 + 11}$

3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right)$

4.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{(x + 2)}$

5.  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{1}{3x} + 7}$

6.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$

7.  $\lim_{x \rightarrow 1-0} 3^{\frac{1}{x-1}}$

8. Исследовать на непрерывность

$$f(x) = \begin{cases} x - 3 & \text{если } x < 0 \\ 5^x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

##### АКР №3 «Производная»

1. Найдите первую производную от функций:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \sqrt{1-25t^2}, \\ y = \arccos 5t + \pi, \end{cases} \quad \text{б) } y = x \cdot \cos 3x, \quad \text{в) } y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x + 1} - 5 \cdot \log_2 x + 3$$

$$\text{г) } y = 5^{x^3 + \sqrt{x}} - 2 \operatorname{arctg}(4x^2 + 3x).$$

2. Составьте уравнения касательной к кривой  $xy = 4$  в точке  $x_0 = 1$ .

3. Вычислите приближенно  $y = \sqrt{x^2 + 8}$  при  $x = 1,09$ .

4. Вычислите предел по правилу Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$ .

#### **АКР №4 «ФНП: дифференциальное и интегральное исчисление»**

1. Найти и изобразить область определения функции  $z = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{y^2-1}$

2. Для данной функции  $z = x^2 + y^4 - e^{xy}$

1) Найти частные производные и дифференциалы первого и второго порядков для данной функции.

2) Записать полный дифференциал функции первого порядка.

3) Записать уравнение касательной плоскости и нормали к данной функции в точке  $M_0(0;1)$ ,

4) Найти производную в точке  $M_0$  в направлении вектора  $\vec{l}(1,-2)$ , градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M_0$  и абсолютную величину градиента в точке  $M_0$ .

3. Вычислить приближённо значение выражения  $1,04^{2,02} + \sqrt{2,02}$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^3 + y^3 - 2(x-y)^2$  в области  $G: 2x + y = 0, x = -1, y = -2$

5. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле:  $\int_{-4}^0 dy \int_{y-1}^{2y+3} f(x, y) dx$

6. Найти объём тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$$x^2 + y^2 = 2y, z = 1,25 - x, z = 0.$$

#### **АКР №5 «Случайные события»**

1. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события А, В, С – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события  $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C}, AB + C$  ?

2. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?

3. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.

4. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца,

- датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
5. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ»**

*Задание оформлено в виде интерактивного теста в пособии*

Анисимов, А. Л., Бондаренко Т.А., Каменева Г.А. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ЭзБУР. - ISBN 978-5-9967-1000-3

<http://magtu.ru:8085/marcweb2/Found.asp>

**ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций»**

1. Найдите промежутки монотонности и экстремумы функции  $y = \frac{3x}{x^2 + 9}$ .
2. Постройте график функции с помощью производной первого порядка  $y = -x^3 - 3x^2 + 9x + 11$ .
3. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции  $y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}$ .
4. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции  $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$ .
5. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$ .
6. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{\ln x}{x}$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 8x + \frac{4}{x^2} - 15$  на отрезке  $\left[\frac{1}{2}; 2\right]$ .

**ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл»**

Вычислить неопределенные интегралы

1.  $\int \left( \frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx$
2.  $\int \left( \frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$
3.  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx$
4.  $\int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$

5.  $\int x(3x^2+1)^4 dx$

6.  $\int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$

7.  $\int \sqrt{1-e^x} e^x dx$

8.  $\int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx,$

9.  $\int xe^{-3} dx,$

10.  $\int \frac{dx}{x(x^2+1)},$

11.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}},$

12.  $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$

13.  $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}.$

**ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»**

1.  $\int_1^2 (x^2 + \frac{1}{x^4}) dx.$  2.  $\int_2^{\pi} \ln \sin x dx$

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1)  $3x - y = 4, y^2 = 6x$

2)  $r = \cos 2\varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{6}$

3)  $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 6 \sin t; \end{cases} \quad y = 3(y \geq 3).$

3. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

1)  $y = \ln x, \quad \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$

2)  $\rho = 3e^{3\varphi/4}, \quad -\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$

3)  $\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ x = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq \pi.$

4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной графиками функций  $x = 3 - y^2, x = y^2 + 1$ **ИДЗ №5 «Кратные интегралы»**

1. Вычислить повторный интеграл  $\int_{-2}^2 dy \int_0^{y^2} (2x + y) dx.$

2. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле:  $\int_1^4 dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x, y) dx.$

3. Вычислить двойной интеграл  $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy$ , где  $D$  – область, ограниченная линиями

$$y = \frac{1}{x}, y = x, x = 4.$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной окружностями  $r = 1$ ,  $r = 2 \cos \varphi$  (вне окружности

$$r = 1).$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{6}{x}$  и  $x + y - 7 = 0$ .

6. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_R (x^2 + 3y^2) dx dy dz$ ;  $R: 0 \leq z \leq 3x, x + y \leq 1, y \geq 0$  по фигуре  $R$ , ограниченной поверхностями.

7. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями

$$z = 8 - x - y, x = 0, y = x^2, y = 4, z = 0.$$

8. Найти статические моменты относительно координатных осей пластинки, ограниченной параболой  $y = x^2$  ( $y \geq 0$ ), прямой  $x=9$ , если плотность распределения массы в каждой точке равна ординате этой точки.

9. Найдите моменты инерции  $I_x, I_y, I_0$  однородной пластинки ( $\delta = 1$ ), ограниченной осями координат и прямой  $y = 2 - 0,5x$ .

### ***ИДЗ №6 «Метод хорд и касательных решения уравнений»***

Ознакомьтесь с методами половинного деления и хорд и касательных решения трансцендентных уравнений. Решите уравнение этими методами с погрешностью  $\epsilon=0,001$ .

$$e^{-x} = 2 - x^2.$$

### ***ИДЗ №7 «Численное интегрирование»***

Вычислить по формуле прямоугольников, Симпсона и трапеций интеграл. Найти значение погрешности полученного результата:

$$\text{А) } \int_0^4 x^2 dx, \quad n = 10; \quad \text{Б) } \int_1^9 \sqrt{6x-5} dx, \quad n = 8.$$

### ***ИДЗ №8 «Приближённое решение дифференциальных уравнений»***

Найти приближённое решение дифференциального уравнения  $\dot{y} - 2xy = 2x^2$ ,  $y(0) = 1$

**ИДЗ № 9 «Метод наименьших квадратов»**

В результате исследования взаимосвязи двух показателей, получены следующие пары чисел:

$x_i$	1	2	3	4	5
$y_i$	5,3	6,3	4,8	3,8	3,3

Методом наименьших квадратов найти линейную функцию, которая наилучшим образом приближает эмпирические (*опытные*) данные. Сделать чертеж, на котором в декартовой прямоугольной системе координат построить экспериментальные точки  $M_i(x_i, y_i)$  и график аппроксимирующей функции  $y = f(x) = ax + b$ . Найти сумму квадратов отклонений между эмпирическими  $y_i$  и теоретическими  $f(x_i)$  значениями.

**ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента»**

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6
24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5
38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30



38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

Найти выражение двумерного эмпирического распределения (X, Y), эмпирические распределения составляющих X и Y, построить графическое отображение распределений.

Для этого - составить корреляционное поле, корреляционную таблицу абсолютных частот, вариационные ряды, таблицу «Статистическая совокупность измеримого признака».

### ***ИДЗ №11 «Числовые характеристики генеральных параметров»***

По данным, полученным в ИДЗ №10, оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации для признаков X и Y. Оцените степень отклонения эмпирического распределения этого измеримого признака от нормального распределения.

Для этого заполните таблицу «Расчет выборочных оценок признаков» и проведите расчеты исправленных оценок генеральных параметров. Сделайте вывод о коэффициенте вариации.

### ***ИДЗ №12 «Проверка статистических гипотез»***

По данным, полученным в ИДЗ №10 и 2, провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона  $\chi^2$  (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

***Примерные варианты расчетно-графических работ (РГР):***

**РГР №1 «Комплексные числа. Предел. Непрерывность»**

1. Выполнить действия в алгебраической форме.

$$1). (5 - 3i) \cdot (2 - 7i), 2). \frac{4 - 3i}{3 + 4i}, 3). \frac{(2 + 3i) \cdot i^{10}}{3 - 5i}.$$

2. Выполнить действия в тригонометрической форме.

$$(3(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ))^{12}.$$

3. Изобразить комплексные числа на плоскости и записать их в тригонометрической форме.

$$1). 6i, 2). -7, 3). 1 - i, 4). -\sqrt{3} - i, 5). 7 + 4i.$$

4. Найти все значения  $\sqrt[3]{-\sqrt{3} - i}$  и изобразить их на комплексной плоскости.

5. Решить уравнения

$$а) 3z^2 + 7z + 2 = 0, \quad б) z^2 + 6z + 25 = 0, \quad в) 2z^2 - 6z + 15 = 0.$$

6. Найдите пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2 + 2x - 1)}{x - 1}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 2)}{x^2 - 5x + 6}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{5 - x}}{3 - \sqrt{8 + x}};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2} \cdot \ln(1 + 4x)}{x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{6}}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{3}{x - 4} - \frac{1}{x^2 - 16} \right); \quad 6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x - 1}{5x + 6} \right)^{8 + 15x}.$$

7. Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

$$1) f(x) = 8^{\frac{1}{x+5}}, \quad 2) f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x-1}, & x < 1, \\ (x-1)^2, & 1 \leq x \leq 3, \\ 4, & x > 3. \end{cases}$$

**РГР №2 «Производная. Вычисление»**

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

$$1) y = \frac{7 \cos x}{5x + 1},$$

$$2) y = (2 + 5x)^4 - 3 \cos 7x,$$

3)  $y = \frac{7}{3} - 4x \cdot \arcsin x,$

4)  $y = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}.$

2. Найти производную функции, заданной неявно

$$e^y - 5xe^x - 2xy + 11 = 0.$$

3. Найти производную функции, заданной параметрически

$$\begin{cases} x = 3\cos t - 5, \\ y = 4t^3 + 5. \end{cases}$$

4. Найти производные первого порядка функции

$$y = x^2 e^{2x}.$$

**РГР №3 «Производная высших порядков. Приложения производной»**

1. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  функций: а)  $\begin{cases} x = 3t - t^3, \\ y = 3t^2; \end{cases}$  б)  $y = 5^{\sqrt{x}}.$

2. а) Напишите уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 4x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ . Постройте график и касательную.

б) Напишите уравнение касательной к кривой  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 164 = 0$  в ее точке с координатами (7; 11). Постройте кривую и ее касательную.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7 \quad x \in [-2; 2].$$

4. Исследуйте функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$  на экстремум и постройте ее схематический график.

5. Проведите полное исследование и постройте график функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}.$

6. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 8x^2 + 13x - 10}{x^3 - 2x^2 + 3x - 6}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow +0} x \cdot \ln(e^x - 1)$ .

7. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$ , где  $s$  — путь в м, а  $t$  — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени  $t = 4$  с.

#### ***РГР №4 «Частные производные»***

1. Найти область определения функции  $z = \frac{\ln(1 - x^2 - y^2)}{1 - \sqrt{y}}$ .

2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:

А)  $z = x^{\frac{1}{y}}$  (1;1)                      Б)  $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$  (1;1).

3. Найти  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ , если  $u = xy + \sin(x + y)$ .

4. Вычислить приближенно  $\sqrt{5 \cdot e^{0,02} + 2,03^2}$ .

#### ***РГР №5 «Экстремум ФНП»***

1. Найти экстремумы функции  $z = x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 2$ .

2. Найти производную функции  $z = \frac{\ln x}{y} - \frac{\ln y}{x}$  в направлении вектора (1;1).

3. При каких  $k > 0$  градиент функции  $z = (2x + ky)^2$  перпендикулярен прямой  $x + y = 2$ ?

4. Найти экстремальное значение функции  $z = 2x + y - y^2 - x^2$  при условии  $x + 2y = 1$ .

5. Найти наибольшее значение функции:

$$\text{A) } z = x - 2y + 5 \quad \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 1; \end{cases}$$

$$\text{Б) } z = \ln(x^2 + y^2)$$

$$\begin{cases} x + 2y \leq 1 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$$

**РГР №6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»**

Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примерах 4), 5) решить задачу Коши):

$$1) \sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0, \quad 2) 20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx, \quad 3) y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy},$$

$$4) \begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}, \quad 5) \begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}, \quad 6) \frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0.$$

**РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ»**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$1) y'''x \ln x = y'', \quad 2) (1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^2.$$

$$2. \text{ Найти решение задачи Коши: } \begin{cases} y'' = 2 \sin^3 y \cos y \\ y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1 \end{cases}.$$

3. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере 6) решить задачу Коши):

$$1) y'' - 2y' + y = xe^x, \quad 2) y'' + 4y' + 5y = x^2$$

$$3) y'' + 2y' - 3y = e^x,$$

$$4) y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3 \sin x), \quad 5) y'' - 64y = 64e^{8x},$$

$$6) \begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}.$$

4. Решите систему ДУ первого порядка двумя способами - подстановки и методом Эйлера

$$\begin{cases} y' = 2x - 5y + e^t \\ x' = y - 6x + e^{-2t} \end{cases}$$

**РГР №8 «Теория вероятностей»**

1. Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
2. В семье трое детей: 2 мальчика и девочка. Дети играют на кухне. Вероятность того, что мальчики разобьют посуду соответственно равна 0,7 и 0,8, а для девочки – 0,4. Найти вероятность того, что посуда будет разбита.
3. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?
4. Разрыв связи происходит в одном из звеньев телефонного кабеля. Монтер последовательно проверяет звенья, обнаруживая место разрыва. Составить ряд распределения числа обследованных звеньев, если вероятность разрыва для каждого звена постоянна и равна  $p$ .
5. Задан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ .

X	1	2	3	4	5	6
P	0,03	0,15	0,20	0,35	0,15	?

Построить многоугольник распределения. Определить функцию распределения и построить её график. Вычислить математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D[X]$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x$  и вероятность  $P(m_x - \sigma_x \leq X \leq m_x + \sigma_x)$ .

6. Задана функция распределения случайной величины  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, \\ \frac{1}{4}(-x^3 + 12x^2 - 45x + 54), & 3 \leq x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и вероятность  $P(X \in (0, 4))$ .

7. В таблице приведён закон распределения вероятностей системы случайных величин  $(X, Y)$

		X				
Y		- 2	- 1	0	1	2
1		0,01	0,03	0,04	0,14	0,08
2		0,07	0,06	0,04	0,10	0,05

3	0,05	0,03	0,16	0,06	a
---	------	------	------	------	---

Найти: коэффициент «а»; математические ожидания  $m_x, m_y$ ; дисперсии  $\sigma_x^2, \sigma_y^2$ ; коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

#### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1 способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций,</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций,</li> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители, их свойства, вычисление.</li> <li>2. Матрицы, действия над ними.</li> <li>3. Системы линейных уравнений. Матричная запись их. Правило Крамера.</li> <li>4. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.</li> <li>5. Метод Гаусса решения произвольных систем уравнений.</li> <li>6. Геометрический вектор. Разложение вектора по базисным векторам. Действия над векторами в координатной форме.</li> <li>7. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности двух векторов.</li> <li>8. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.</li> <li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.</li> <li>10. Уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.</li> <li>11. Уравнения плоскости в пространстве.</li> <li>12. Кривые второго порядка.</li> <li>13. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li> <li>14. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</li> <li>15. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>16. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>17. Замечательные пределы.</li> <li>18. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>19. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</li> <li>20. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</li> <li>21. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</li> <li>22. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</li> <li>23. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>25. Производные высших порядков.</p> <p>26. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>27. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>28. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>29. Правило Лопиталю.</p> <p>30. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>31. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>32. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>33. Асимптоты графика функции.</p> <p>34. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>35. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>36. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>37. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>38. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>39. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>40. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>41. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>42. Несобственные интегралы.</p> <p>43. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>44. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>45. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>46. Частные производные высших порядков.</p> <p>47. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>48. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>49. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>50. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>51. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>52. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>53. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.</p> <p>54. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>55. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>56. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>57. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>58. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>59. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>60. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>61. Приложения двойного интеграла.</p> <p>62. Тройной интеграл: основные понятия, свойства.</p> <p>63. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>64. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла.</p> <p>65. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>66. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>67. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>68. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>69. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>70. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>71. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>72. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>73. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>74. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>75. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>76. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>77. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>78. Числовые ряды. Сходимость числового ряда, необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>79. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.</p> <p>80. Интегральный признак сходимости Коши. Признак Даламбера сходимости ряда. Радикальный признак Коши сходимости ряда.</p> <p>81. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница.</p> <p>82. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p>83. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Предельная функция.</p> <p>84. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. Признак Вейерштрасса.</p> <p>85. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>86. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Формула Тейлора.</p> <p>87. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>88. Численные методы решения определенного интеграла.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		89. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 90. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 91. Действия над событиями. Алгебра событий. 92. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 93. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 94. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 95. Случайные величины, их виды. 96. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 97. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 98. Нормальный закон распределения случайной величины. 99. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 100. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 101. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 102. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией</li> <li>– самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</li> <li>– выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>– обсуждать способы эффективного</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math>.</p> <p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>4. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов <math>\overrightarrow{CA}</math> и <math>\overrightarrow{CB}</math>;</p> <p>б) скалярное произведение <math>\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}</math> и угол между векторами <math>\overrightarrow{CA}</math> и <math>\overrightarrow{CB}</math>;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных</p>	<p>в) векторное произведение <math>\vec{BD} \times \vec{CD}</math> ;  г) объём пирамиды <math>ABCD</math> ;  е) уравнение прямой <math>AC</math> .</p> <p>5. Вычислите пределы:  а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}</math> ; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math> ; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math> .</p> <p>6. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math> . б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \sin 2t. \end{cases}</math></p> <p>7. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3}+i}</math> , б) <math>(1-i)^{28}</math> .</p> <p>8. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math> , б) <math>\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx</math> . в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math> .</p> <p>5. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}</math> .</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math> .</p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x=4</math>, <math>y^2=4x</math> .</p> <p>8. Изменить порядок интегрирования <math>\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx</math> .</p> <p>9. Вычислить <math>\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2+y^2}}</math>, <math>D: x \leq y \leq \sqrt{1-x^2}</math>, <math>x \geq 0</math> .</p> <p>10. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3</math> .</p> <p>11. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math> .</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p>12. Найти частные производные первого порядка функции:  <math display="block">z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y).</math></p> <p>13. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>14. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>15. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx, y(0) = 0.</math></p> <p>16. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}.</math></p> <p>17. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:  <math display="block">\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}</math></p> <p>18. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>21. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1310 1034 1731 1129"> <tbody> <tr> <td>x:</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>130</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], Mx, Dx, <math>\sigma_x</math>.</p> <p>24. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p>	x:	10	20	130	40	50	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	10	20	130	40	50									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																								
		<table border="1" data-bbox="958 347 1771 443"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="866 448 2166 619">Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции 25. По выборке при заданном уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания <math>\mu</math> и среднего квадратического отклонения <math>\sigma</math> при уровне надежности <math>\gamma = 1 - \alpha</math></p> <table border="1" data-bbox="866 624 2141 719"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </table>									Y \ X	2	5	8							0,4	0,15	0,30	0,35							0,8	0,05	0,12	0,03							$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25	$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5
Y \ X	2	5	8																																																							
0,4	0,15	0,30	0,35																																																							
0,8	0,05	0,12	0,03																																																							
$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25																																																		
$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5																																																		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса.</li> <li>2. Методы решения систем линейных уравнений.</li> <li>3. Алгоритмы решений типовых геометрических задач</li> <li>4. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной.</li> <li>5. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости).</li> <li>6. Алгоритм полного исследования функции.</li> <li>7. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций.</li> <li>8. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов.</li> <li>9. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным.</li> <li>10. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов.</li> <li>11. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения.</li> <li>12. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.</li> </ol> <p data-bbox="866 1254 1391 1281"><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p data-bbox="866 1286 1464 1313"><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p data-bbox="866 1318 1547 1366"><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p data-bbox="866 1370 1675 1434"><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p data-bbox="866 1439 1917 1468"><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p>																																																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Задача 5.</b> Исследуйте функцию и постройте её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Выясните геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат.</p> <p><b>Задание 7.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;</li> <li>б). градиент является производной по направлению;</li> <li>в). градиент является касательной к линии уровня;</li> <li>г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</li> </ul> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а). непрерывная функция всегда дифференцируема;</li> <li>б). функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;</li> <li>в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;</li> <li>г). из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</li> </ul> <p><b>Задача 9.</b> Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;</li> <li>б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120.</li> </ul> <p>Выясните, можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости <math>\alpha = 0,05</math> ? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 и 3 семестры) и в форме зачета (2 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-1, ДПК-1 по разделам соответствующего семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.