



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

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки (специальность)  
21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль/специализация) программы  
21.05.04 специализация N 6 "Обогащение полезных ископаемых"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения  
очная

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

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики  
10.03.2020, протокол № 7


Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
16.03.2020 г. протокол № 8

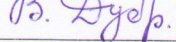
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых

 И.А. Гришин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  В.В. Дубровский

Рецензент:

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



### Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

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 \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

### 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» является воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков использования математических методов исследования и основ математического моделирования в будущей профессии по инженерному обеспечению деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения.

Общий курс математики является фундаментом математического образования специалиста.

### 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:

Дисциплина Б1.Б.9. «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные в результате изучения дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объеме программы средней школы.

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

Физика

Теоретическая механика

Сопроотивление материалов

Информатика

Химия

### 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
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	- основные понятия и методы математического анализа; - основные понятия и методы теории вероятностей и статистического анализа результатов эксперимента
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач
Владеть	- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности

ОПК-4 готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения линейной, векторной алгебры и 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>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных;</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>- обсуждать 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>
Код индикатора	Индикатор достижения компетенции

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц 504 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 263,95 акад. часов;
- аудиторная – 255 акад. часов;
- внеаудиторная – 8,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 168,65 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

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. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1 Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Методы Крамера, Гаусса и матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Неопределенные системы, нахождение общего и частного решения.	1	8		16/8И	14,1	Подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение литературы, составление конспекта №1 «Доказательство свойств определителя», выполнение типового расчета (ТР) №1 «Матрицы. Определители. Системы уравнений», составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного), подготовка к защите теоретической части ТР №1	Аудиторная контрольная работа (АКР) №1 «Матрицы, определители и СЛАУ», проверка домашних заданий, консультации по решению ТР №1, проверка конспекта №1 «Свойства определителя», защита ТР №1	ОК-1 ОПК-4

1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства		4		8/2И	8	подготовка к практическим занятиям, подготовка к АКР №2 «Векторы», выполнение ИДЗ №1 «Векторы», составление учебной карты по теме «Векторы».	АКР №2 «Векторы», проверка ИДЗ №1, консультации по его решению, проверка учебной карты «Векторы»	ОК-1 ОПК-4	
1.3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		6		14/6И	14	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве», - составление учебной карты по теме «Прямые, плоскости, кривые 2 порядка»	- проверка ИДЗ №2, консультации по его решению, - проверка учебной карты «Прямые, плоскости, кривые 2 порядка»	ОК-1 ОПК-4	
Итого по разделу		18		38/16И	36,1				
2. Введение в математический анализ									
2.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	6		12/8И	12	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты «Вычисление пределов»	- проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ИДЗ №3,	ОК-1 ОПК-4	
2.2 Комплексные числа. Алгебраическая и показательная формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.		2		4	4	- подготовка к контрольной работе	АКР №4 «Комплексные числа»	ОК-1 ОПК-4	
Итого по разделу		8		16/8И	16				
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной									

3.1	Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных	1				<ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельная работа с литературой – конспект №3 «Задачи, приводящие к понятию производной»,</li> <li>- подготовка к практическим занятиям,</li> <li>- выполнение ТР № 2 «Производная и её применение,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»,</li> <li>- подготовка к контрольной работе АКР №4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка конспекта,</li> <li>- консультации по решению ТР №2,</li> <li>- проверка учебной карты</li> </ul>	ОК-1 ОПК-4	
3.2	Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		2		4/2И	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ТР № 2 «Производная и её применение»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»,</li> <li>- подготовка к защите ТР №2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- АКР №4,</li> <li>- консультации по решению ТР №2,</li> <li>- проверка ТР №2 «Производная и её применение»,</li> <li>- защита ТР № 2</li> </ul>	ОК-1 ОПК-4
3.3	Производные и дифференциалы высших порядков. Осн. теоремы дифференциального исчисления. Формула Тейлора. Правило Лопиталя		2		2/2И	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ТР № 2 «Производная и её приложения»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- консультации по решению ТР №2, его проверка</li> </ul>	ОК-1 ОПК-4
3.4	Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		4		8	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ТР № 2,</li> <li>- составление конспекта «Доказательство теорем Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная при построении графика функции»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка ТР № 2 и его защита</li> <li>- проверка учебной карты</li> </ul>	ОК-1 ОПК-4
3.5	Зачет						Подготовка к зачету	Зачет	
Итого по разделу		10		18/4И	18				



Итого за семестр	36		72/28И	70,1		зачёт	
4. Интегральное исчисление функции одной переменной							
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций	2						
	2		4/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3 «Неопределенный и определенный интеграл», - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3	ОК-1 ОПК-4
	2		4/2И	4	подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3	ОК-1 ОПК-4
	2		4/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты	- консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3	ОК-1 ОПК-4
4.2 Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям							
4.3 Основные методы интегрирования. Интегрирование дробей							
4.4 Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	2		4/2И	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3, - подготовка к АКР №5 «Методы интегрирования», - составление учебной карты	- АКР №5, - консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3, - проверка учебной карты	ОК-1 ОПК-4

4.5	Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования		2		4/2И	8,4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3, - составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»	- консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3	ОК-1 ОПК-4
4.6	Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.		2		4/2И	6,4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №3, - самостоятельное изучение литературы: конспект «Признаки сходимости несобственных интегралов»	- консультации по решению ТР №3, - проверка ТР №3, - проверка конспекта «Признаки сходимости несобственных интегралов», - защита ТР №3	ОК-1 ОПК-4
Итого по разделу			12		24/12И	32,8			
5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)									
5.1	Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области.	2	2		4/2И	4	- самостоятельное изучение литературы по теме: написание конспекта «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области»	проверка конспекта	ОК-1 ОПК-4
5.2	Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.		2		4/2И	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Дифференциальное исчисление ФНП», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению ИДЗ №4, - проверка выполнения ИДЗ №4	ОК-1 ОПК-4
5.3	Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций		2		4/4И	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4, - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению ИДЗ №4, - проверка выполнения ИДЗ №4, - проверка учебной карты «ФНП»	ОК-1 ОПК-4

5.4	Понятие об экстремумах функций многих переменных		4		8/4И	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4, - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению ИДЗ №4, - проверка выполнения ИДЗ №4, - проверка учебной карты «ФНП»	ОК-1 ОПК-4
Итого по разделу			10		20/12И	24			
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)									
6.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка	2	5		9	10	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №4 «Дифференциальные уравнения», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения», - подготовка к АКР №6 «Дифференциальные уравнения первого порядка»	- консультирование по решению ТР №4, - проверка выполнения ТР №4, - АКР №6 «ДУ первого порядка»	ОК-1 ОПК-4
6.2	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка		2		5/2И	6,6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение Т №4, - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению ТР №4, - проверка выполнения ТР №4, - проверка учебной карты	ОК-1 ОПК-4
6.3	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		3		6	7	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ТР №4, - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами : методы решения.»	- консультирование по решению ТР №4, - защита ТР №4 - проверка выполнения ТР №4, - проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»	ОК-1 ОПК-4
6.4 Экзамен							Подготовка к экзамену	Экзамен	
Итого по разделу			10		20/2И	23,6			

Итого за семестр	32		64/26И	80,4		экзамен		
7. Элементы теории вероятностей								
7.1 Элементы комбинаторики. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.	3				подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Случайные события»	- консультирование по решению ИДЗ №5, - проверка выполнения ТР №8	ОК-1 ОПК-4	
7.2 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.		4		8/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Случайные события», - подготовка к АКР №7 «Случайные события»	- консультирование по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5, - АКР №7	ОК-1 ОПК-4
7.3 Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и функция распределения, функция плотности распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.		4		8/4И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Случайные величины»	- консультирование по решению ИДЗ №6, - проверка выполнения ИДЗ №6	ОК-1 ОПК-4
7.4 Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.		5		10/4И	6,15	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6	- консультирование по решению ИДЗ №6, - проверка выполнения ИДЗ №6	ОК-1 ОПК-4
7.5 Экзамен					Подготовка к экзамену	Экзамен		
Итого по разделу	17		34/14И	18,15				
Итого за семестр	17		34/14И	18,15		экзамен		
Итого по дисциплине	85		170/68 И	168,6 5		зачет, экзамен		



## 5 Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301).

В связи с этим, в нашей работе мы используем следующие 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.
- семинар (защита РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения. Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.
- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).
- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.
- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. 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 рефлексия. Применяется в основном для перехода

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 MOODUC MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **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**

### **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.-ISBN-978-5-16-101787-6](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394.-ISBN-978-5-16-101787-6). - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.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.znaniyum.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.znaniyum.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.

Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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>

#### **в) Методические указания:**

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. — МГТУ, 2008. — 16 с.

2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект — МГТУ, 2008. — 23 с.

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Прак-тикум — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. — 19 с.

4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей— Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. — 28 с.

5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 — 12 с.

6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 — 63 с.

7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 — 40 с.

8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. — МГТУ, 2009. — 24 с.

9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. — 25 с.

10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. — 38 с.

11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011 — 20 с.

12. 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
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	<a href="http://education.polpred.com/">http://education.polpred.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:



Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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

Помещения для самостоятельной работы учащихся Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

#### Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

**АКР №1 «Нулевой срез» - тест с вариантами ЕГЭ.**

**АКР №2 «Векторы»**

Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :

$A_1(1; 3; 6)$ ,  $A_2(2; 2; 1)$ ,  $A_3(-1; 0; 1)$ ,  $A_4(-4; 6; -3)$ .

Найти:

- 1) длину ребра  $A_1A_2$ ;
- 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;
- 3) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ;
- 4) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ;
- 5) объем пирамиды.

**АКР №3 «Пределы»**

Вычислить пределы:

1.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$ , 2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 - x + 1}$ ,
  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.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$
8. Исследовать на непрерывность

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

**АКР №4 «Производная»**

1. Найдите первую производную от функций:

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

а)

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  $x = 1,09$ .

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$$

4. Вычислите предел по правилу Лопиталья

**АКР №5 «Методы интегрирования»**

Найти неопределённые интегралы:

- 1)  $\int \frac{x^2 + 5x - \sqrt{x+2}}{x^2} dx$ , 2)  $\int \sin(3x+1) dx$ , 3)  $\int \sin x e^{\cos x} dx$ , 4)  $\int \frac{5x-2}{x^2+4x+5} dx$ , 5)  $\int x \sin(2x) dx$

$$6) \int \frac{3x-4}{\sqrt{x^2-6x+13}} dx, \quad 7) \int x \arcsin x dx, \quad 8) \int \frac{x-3}{(x^2-4)^2} dx, \quad 9) \int \sin^4 2x \cos^3 2x dx, \quad 10) \int \frac{\sqrt{x+2}}{\sqrt[4]{x+1}} dx.$$

### АКР №6 «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Решить ДУ 1-го порядка, предварительно выяснив тип ДУ:

- $yx + (2x - y^2)dy = 0.$
- $\frac{2x}{y^3}dx + \frac{y^2 - 3x^2}{y^4}dy = 0.$
- $(1 + e^{\frac{x}{y}})dx + e^{\frac{x}{y}}(1 - \frac{x}{y})dy = 0.$
- $y' - 9x^2y = (x^5 + x^2)y^{\frac{2}{3}}; y(0) = 0.$
- $(y^2 + xy^2)dx + (x^2 - yx^2)dy = 0.$

### АКР №7 «Случайные события»

- По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события А, В, С – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$ ,  $AB + C$ ?
- В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
- 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.
- 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?
- 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. Векторная алгебра

- Постройте на плоскости векторы  $\bar{a} = (4; -1)$ ,  $\bar{b} = (-2; 5)$ ,  $\bar{c} = (1; 2)$ . Найдите их линейную комбинацию  $2\bar{a} + \bar{b} + 3\bar{c}$  а) геометрически, б) аналитически.
- $\bar{a} = (2; 1; -3)$ ,  $\bar{b} = (-4; 0; 2)$ ,  $\bar{c} = (1; 1; -2)$ . Найдите:
  - длину вектора  $\bar{a}$ , его направляющие косинусы, орт вектора  $\bar{a}$ ;
  - $\bar{a} \cdot \bar{b}$ ,  $\bar{a} \cdot \bar{c}$ ,  $\bar{b} \cdot \bar{c}$ ,  $(\bar{a} + 2\bar{c}) \cdot (3\bar{a} - 5\bar{b})$ ;
  - $\bar{a} \times \bar{b}$ ,  $\bar{a} \times \bar{c}$ ,  $\bar{b} \times \bar{c}$ ,  $(\bar{a} + 2\bar{c}) \times (3\bar{a} - 5\bar{b})$ ;
  - $\bar{a} \bar{b} \bar{c}$ ,  $(\bar{a} + 2\bar{c}) (3\bar{a} - 5\bar{b}) (\bar{c} - 2\bar{b})$ .
- $\bar{a} = (1; 4; -3)$ ,  $\bar{b} = (3; -2; 5)$ ,  $\bar{c} = (3; -4; 2)$ . Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\bar{a} + 2\bar{b}$  и  $\bar{c} - 3\bar{b}$ , и длины его сторон.
- Проверьте, являются ли векторы  $\bar{a} = (1; 1; 3)$ ,  $\bar{b} = (3; 0; -2)$ ,  $\bar{c} = (-1; 1; 3)$

компланарными.

5. Найдите  $(3\bar{a}+\bar{b})(\bar{c}-2\bar{a})(\bar{b}-5\bar{c})$ , если  $\bar{a}\bar{b}\bar{c}=5$ .

### ИДЗ № 2. Аналитическая геометрия

1. Дано:  $M_1(0; 4); M_2(10; 3); \varphi = 30^\circ; \vec{s} = (3; 2); \vec{n} = (4; -3); L_1: x-4y+3=0$  ;  
 $L_2: 2x-3y+7=0$ .

А). Напишите общие уравнения прямых, проходящих через

- 1) точку  $M_1$  под углом  $\varphi$  к оси  $OX$ ;
- 2) точки  $M_1$  и  $M_2$ ;
- 3) точку  $M_1$  параллельно вектору  $\vec{s}$  ;
- 4) точку  $M_2$  перпендикулярно вектору  $\vec{n}$  ;
- 5) точку  $M_1$  параллельно прямой  $L_1$ ;
- 6) точку  $M_2$  перпендикулярно прямой  $L_2$ .

Б). Найдите расстояние от точки  $M_1$  до прямой  $L_2$  с точностью до 0,01.

В). Найдите: 1) точку пересечения прямых 5) и 6) с точностью до 0,01,  
2) угол между ними с точностью до  $0,1^\circ$ .

2. В треугольнике с вершинами  $A(2,1), B(5,3), C(-6,5)$  найти длину высоты из вершины  $A$ .
3. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки  $M(2,1,-1)$  и  $K(3,3,-1)$ .
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2)$ .
5. Доказать, что прямые параллельны:

$$\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \left\{ \begin{array}{l} x+y-z=0 \\ \dots \\ \dots \end{array} \right.$$

6. Найти угол между прямой, проходящей через точку  $A(-1,0,-5)$  и точку  $B(1,2,0)$ , и плоскостью  $x-3y+z+5=0$ .
7. Даны вершины тетраэдра  $ABCD$ :  $A(3; 4; -1), B(5; 2; 2), C(3; 1; 0), D(2; 0; -3)$ .

А). Напишите

- 1) уравнение плоскости  $(ABC)$ ,
- 2) уравнение плоскости, проходящей через  $D$  параллельно  $(ABC)$ .
- 3) канонические и параметрические уравнения ребра  $AD$ .
- 4) канонические и параметрические уравнения прямой, содержащей высоту  $DE$  тетраэдра.

Б). Найдите

- 1) угол между  $AD$  и  $DE$  с точностью до  $0,1^\circ$ ;
- 2) площадь треугольника  $ABC$  с точностью до 0,01;
- 3) объем тетраэдра с точностью до 0,01;
- 4) высоту  $DE$  с точностью до 0,01;
- 5) координаты точки  $E$  с точностью до 0,01.

8. Определить тип и построить линию:

А)  $x^2-9y^2+2x+18y+73=0$  ,

Б)  $2x^2+3y^2-4x+6y-7=0$  ,

В)  $y^2-4x-2y-3=0$  .

9. Постройте кривую в полярной системе координат по точкам с шагом  $\rho = 4+2\cos 2\phi$  .

$$\Delta\phi = \frac{\pi}{8}$$

### ИДЗ №3. «Предел. Непрерывность. Комплексные числа»

1. Найдите пределы функций:



а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2+2x-1)}{x-1}$  , б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x^2+2x+2)}{x^2-5x+6}$  , в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{4-2x}{\sqrt{5x-6}-2}$  ,  
 г)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x+1)^2}{\operatorname{tg}(1+x)}$  , д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x-1}{5x+6} \right)^{8+15x}$  .

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

а)  $f(x) = \frac{1}{1+4^{\frac{1}{x}}}$  , б)  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x-1}, & x < 1, \\ \frac{1}{(x-1)^2}, & 1 \leq x \leq 3, \\ \dots \end{cases}$

3. Выполнить действия в алгебраической форме.

1).  $(5-3i) \cdot (2-7i)$  , 2).  $\frac{4-3i}{3+4i}$  , 3).  $\frac{4-9i}{3i}$  .

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

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

5. Найти  $z^{15}$  , если  $z=1-i$  .

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

7. Решить уравнения

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

#### ИДЗ № 4. «Дифференциальное исчисление ФНП»

$$z = \frac{\ln(1-x^2-y^2)}{1-\sqrt{y}}$$

1. Найти область определения функции

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

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

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

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

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

9. Найти наибольшее значение функции в заданной области:

А)  $z = x - 2y + 5$   $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x+y \leq 1; \end{cases}$       Б)  $z = \ln(x^2+y^2)$   $\begin{cases} x+2y \leq 1 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$

#### ИДЗ № 5. «Случайные события»

Задание 1.

Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов. События: А – «извлечена деталь первого сорта»; В – «извлечена деталь второго сорта»; С – «извлечена деталь третьего сорта». Что представляют собой события  $A+B$ ,  $A+C$ ,  $AC$ ,  $AB+C$  ?  
Задание 2.

Гардеробщица выдала одновременно номерки четырем лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы. После этого она перепутала все шляпы и повесила их наугад. Найти вероятности следующих событий:

А – «каждому из четырех лиц гардеробщица выдаст его собственную шляпу»;

В – «ровно три лица получают свои шляпы»;

С – «ровно два лица получают свои шляпы».

Задание 3.

Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.

Задание 4.

Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

Задание 5.

Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго – 0,8, третьего – 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

### ИДЗ № 6. «Случайные величины и их числовые характеристики»

Задание 1.

Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего прекращаются. Найти ряд распределения числа опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,6 .

Задание 2

Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

Задание 3.

Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$  . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$  , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Задание 4.

Для непрерывной случайной величины задана плотность распределения  $f(x)$  . Требуется найти параметр  $a$  , функцию распределения  $F(x)$  , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ ax^2 & , 0 \leq x < 2 \\ a \cdot (4-x)^2 & , 2 \leq x \leq 4 \\ 0 & , x > 4 \end{cases}$$

Задание 5.

Случайное отклонение размера детали от номинала распределено по нормальному закону с параметрами  $a$  и  $\sigma$ . Стандартными являются те детали, для которых отклонения от номинала лежат в интервале  $(a-\alpha; a+\alpha)$ . Записать формулу плотности распределения и построить график плотности распределения.

Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее  $\beta$  среди них была хотя бы одна стандартная?

$$a=0; \quad \sigma=0.05; \quad \alpha=0.06; \quad \beta=0.97$$

Задание 6.

Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей.

Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

$X \setminus Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

Задание 7.

Задана плотность распределения системы двух случайных величин  $f(x, y)$ . Найти коэффициент  $A$ , коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

$$f(x, y) = \begin{cases} A \cdot (x+y) \cdot e^{-x-y} & \text{в обл. } D \quad 0 \leq x < \infty \\ 0 & \text{вне обл. } D \quad 0 \leq y < \infty \end{cases}$$

Задание 8.

Дано:  $X, Y$  – случайные величины,  $Y=3X+2$ ,  $M(X)=2$ ,  $D(X)=4$ .

Найти:  $M(Y)$ ,  $D(Y)$ ,  $k_{xy}$ ,  $r_{xy}$ .

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

**РГР № 1. Матрицы. Определители. СЛАУ**

Задача 1. Найдите произведение матриц

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 5 & 0 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix},$$

$$3) \begin{pmatrix} 3 & 0 & -4 \\ 5 & 7 & 9 \\ -2 & 1 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad 4) \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \end{pmatrix},$$

$$5) \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}, \quad 6) \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задача 2. Вычислите определители

$$\begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 4 \ -1 \ 0 \\ |0 \ 7 \ 2| \\ 0 \ 0 \ 3 \end{array} \\
 1) \quad \begin{array}{l} 1 \ 14 \ -8 \\ |5 \ 0 \ -4| \\ 2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 \end{array}
 , \quad
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 2 \ -4 \ 3 \\ |5 \ 10 \ -1| \\ 0 \ 4 \ 7 \end{array} \\
 2) \quad \begin{array}{l} 0 \ 1 \ 2 \\ |1 \ 0 \ 2| \\ 1 \ 2 \ 0 \end{array} \\
 \end{array}
 , \quad
 \begin{array}{l}
 \begin{array}{l} 11 \ 3 \ 6 \\ |1 \ 4 \ 6| \\ -2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 3) \quad \begin{array}{l} -2 \ -7 \ 2 \\ -2 \ -7 \ 2 \end{array} \\
 \end{array}
 ,
 \end{array}$$

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 7 & -2 & 5 \\ 0 & 1 & 4 & 2 \\ 1 & 0 & 2 & -4 \\ 0 & 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Задача 3. Дана матрица . Найдите

1)  $A_{12}$  ,      2)  $A_{24}$  ,      3)  $\det A$  .

Задача 4. Найдите обратные для матриц

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 5 & 0 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix}$$

Задача 5. Решите систему а) матричным способом и б) по формулам Крамера.

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

Задача 6. Решите системы методом Гаусса, указывая в каждом случае ранги матриц  $A$  и  $(A|B)$  . В однородных системах выпишите фундаментальную систему решений там, где она есть.

$$1. \begin{cases} 2x + 4y + 3z = 5, \\ -x + 2z = -3, \\ 6x + 5y + z = 21. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 3x + 7y - 3z = 14, \\ x + 3y + 4z = 2, \\ 2x + 8y + 23z = -4. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + 3y - 2z = 5, \\ 2x + 5y - 4z = 8, \\ 4x + 11y - 8z = 3. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} x + 2y + z = 0, \\ -x + 3y + z = 0, \\ 2x + 5y + 3z = 0. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0, \\ 4x_1 + 7x_2 + 10x_3 - 7x_4 = 0, \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0, \\ x_1 - 8x_3 + 7x_4 = 0. \end{cases}$$

**РГР №2 «Производная и её применение»**

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

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

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

$$\begin{cases} x = 3 \cos t - 5 \\ y = \dots \end{cases}$$

4. Найти производные первого порядка функции  $y = x^2 e^{2x}$  .

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

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

7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

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

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

9. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции  $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$  .

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

11. Вычислите пределы, используя правило Лопиталья:

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

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

12. 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 №3 «Неопределенный и определенный интеграл»

1). Вычислить неопределенные интегралы

1.  $\int \left( \frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x^3\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx$

2.  $\int \left( \frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$

$$\begin{array}{lll}
3. \int \left( \frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx & 4. \int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx & 5. \int x(3x^2+1)^4 dx \\
6. \int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx & 7. \int \sqrt{1-e^x} e^x dx & 8. \int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx, \\
9. \int x e^{-3} dx, & 10. \int \frac{dx}{x(x^2+1)}, & 11. \int \frac{dx}{\sqrt{x+\sqrt[3]{x+2}} \sqrt[4]{x}}, & 12. \\
13. \int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x}, & & & \\
13. \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}. & & & 
\end{array}$$

2) Вычислить определенные интегралы

$$\begin{array}{ll}
1. \int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right) dx. & 2. \int_2^\pi \ln \sin x dx
\end{array}$$

3). Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

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

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

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

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

5). Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Оу фигуры,

ограниченной графиками функций  $x = 3 - y^2, x = y^2 + 1$

#### РГР №4 «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примерах г), д) решить задачу Коши):

1)  $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$  , 2)  $20 x dx - 3 y dy = 3 x^2 y dy - 5 xy^2 dx$  , 3)

$$y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$$

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

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

$$\begin{cases} y'' = 2 \sin^3 y \cos y \\ y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1 \end{cases}$$

3. Найти решение задачи Коши:

4. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере д) решить задачу Коши):

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

$$3) y''' - 4y'' + 5y' = 6x^2 + 2x - 5, \quad 4) y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x,$$

$$5) y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x), \quad 6) y''' - 64 \{ y' = 128\cos 8x - 64e^{8x} \},$$

$$7) \begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, \quad y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}.$$

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

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



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### 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>ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>		
Знать	- основные понятия и методы математического анализа	1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач	<b>Примерные задания и задачи</b> <b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи. <b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$ . <b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопитала $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x - 4)}{x^2 - 4}$ . <b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. <b>Задача 5.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? <b>Задание 6.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных: а). градиент перпендикулярен касательной плоскости; б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня; г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. <b>Задание 7.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных: а). непрерывная функция всегда дифференцируема; б). функция, имеющая предел в точке $M$ , может быть разрывна в этой точке; в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>г). из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p><b>Задание 8.</b> На какой высоте <math>h</math> над центром круглого стола радиуса <math>a</math> следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p>
Владеть	<p>- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения</p>	<p><b>Примерные практические задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Поразмышляйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция?</li> <li>2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций?</li> <li>3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)?</li> <li>4) Может ли четная функция быть строго монотонной?</li> </ol> <p><b>Задание 2.</b> Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p><b>Задание 3.</b> Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме...».</p> <p>Примерный список тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Действия над комплексными числами в разной форме.</li> <li>2) Вычисление пределов функции одной переменной.</li> <li>3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.</li> </ol> <p><b>Задача 4.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи. «Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$r : S = S(r) .$
<b>ОПК-4 - готовностью с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр</b>		
Знать	<p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений,</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</p> <p>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения,</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</p>	<p><b>Теоретические вопросы для зачета и экзаменов</b></p> <p><b>1 семестр (зачет)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы и действия над ними. Свойства действий над матрицами.</li> <li>2. Определители I и II порядков.</li> <li>3. Определители <math>n</math> порядка и их свойства.</li> <li>4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) и их запись в матричном виде.</li> <li>5. Обратная матрица и ее вычисление.</li> <li>6. Решения СЛАУ матричным методом.</li> <li>7. Формулы Крамера</li> <li>8. Скалярное произведение двух векторов и его свойства.</li> <li>9. Векторное произведение двух векторов и его свойства.</li> <li>10. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства.</li> <li>11. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений.</li> <li>12. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости.</li> <li>13. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости.</li> <li>14. Эллипс и его свойства.</li> <li>15. Гипербола и её свойства.</li> <li>16. Парабола и её свойства.</li> <li>17. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве.</li> <li>18. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.</li> <li>19. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве.</li> <li>20. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве.</li> <li>21. Цилиндрические и конические поверхности.</li> <li>22. Поверхности вращения.</li> <li>23. Поверхности второго порядка.</li> <li>24. Кривая в пространстве.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>25. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>26. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>27. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>28. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>29. Замечательные пределы.</p> <p>30. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>31. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>32. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>33. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>34. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>35. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>36. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>37. Производные высших порядков.</p> <p>38. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>39. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>40. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>41. Правило Лопиталя.</p> <p>42. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>43. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>44. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>45. Асимптоты графика функции.</p> <p><b>2 семестр (экзамен)</b></p> <p>46. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>интегралов.</p> <p>47. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>48. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>49. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>50. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>51. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>52. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>53. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>54. Несобственные интегралы.</p> <p>55. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>56. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>57. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>58. Частные производные высших порядков.</p> <p>59. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>60. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>61. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>62. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>63. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>64. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>65. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>66. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>67. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>68. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>69. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>70. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>71. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>72. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>73. Уравнение в полных дифференциалах.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>74. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>75. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>76. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>77. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>78. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>79. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>80. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>81. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p><b>3 семестр (экзамен)</b></p> <p>82. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>83. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>84. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>85. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>86. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>87. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>88. Схема Бернулли, формула Бернулли, наивероятнейшее число появлений события <math>A</math> в схеме Бернулли.</p> <p>89. Приближенные формулы в схеме Бернулли.</p> <p>90. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения.</p> <p>91. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.</p> <p>92. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>93. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения.</p> <p>94. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.</p> <p>95. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p> <p>96. Равномерный и показательный законы распределения непрерывных случайных величин.</p> <p>97. Нормальный закон распределения и его свойства</p> <p>98. Понятие о законе больших чисел. Теорема Бернулли.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Решить матричное уравнение <math>X+3(A-B)=4C</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>:</p> $A_1(1; 3; 6), \quad A_2(2; 2; 1), \quad A_3(-1; 0; 1), \quad A_4(-4; 6; -3).$ Найти: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длину ребра <math>A_1A_2</math>;</li> <li>2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>;</li> <li>3) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>4) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>5) объем пирамиды.</li> </ol> <p>4. В треугольнике с вершинами <math>A(2,1), B(5,3), C(-6,5)</math> найти длину высоты из вершины <math>A</math>.</p> <p>5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки <math>M(2,1,-1)</math> и <math>K(3,3,-1)</math>.</p> <p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки <math>A(1,0,2), B(-1,2,0), C(3,3,2)</math>.</p> <p>7. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x+y-z=0 \\ x+y-z=0 \end{cases}$ <p>8. Найти угол между прямой, проходящей через точку <math>A(-1,0,-5)</math> и точку <math>B(1,2,0)</math>, и плоскостью <math>x-3y+z+5=0</math>.</p> <p>9. Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию:</p> $\begin{cases} x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0 \\ 2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0 \end{cases}$



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><math>y^2 - 4x - 2y - 3 = 0</math></p> <p>10. Вычислите пределы:</p> <p>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>11. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math> . б) <math>x = \operatorname{ctg} 2t</math> , <math>tttt</math></p> <p>12. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3}+i}</math> , б) <math>(1-i)^{28}</math> .</p> <p>13. 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>14. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}</math> .</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math> .</p> <p>16. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x=4</math> , <math>y^2=4x</math> .</p> <p>17. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3</math> .</p> <p>18. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math> .</p> <p>19. Найти частные производные первого порядка функции: <math>z = 5x^2 y^3 + \ln(x+4y)</math> .</p> <p>20. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2+y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>21. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>22. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2+1) dx</math> , <math>y(0)=0</math> .</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		<p>23. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}</math>.</p> <p>24. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:</p> $\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$ <p>25. 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>26. 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>27. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>28. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1205 719 1675 799"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</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> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>29. 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>30. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="893 1158 2085 1273"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
x:	110	120	130	140	150																					
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																					
Y \ X	2	5	8																							
0,4	0,15	0,30	0,35																							
0,8	0,05	0,12	0,03																							
Владеть	- - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Проверить, лежат ли точки <math>A(1; 0; 1)</math>, <math>B(4; 4; 6)</math>, <math>C(2; 2; 3)</math> и <math>D(10; 14; 17)</math> в одной плоскости.</p>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>разделов математики) при решении прикладных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p><b>Задача 2.</b> При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи: Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями.</p> <p><b>Задача 3.</b> Найти работу силы <math>F = (1; 2; 5)</math> электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки <math>M_1 = (0; 4; 2)</math> в точку <math>M_2 = (4; 7; 4)</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Покажите, что предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}</math> не может быть вычислен по правилу Лопиталя. Найдите этот предел другим способом.</p> <p><b>Задание 5.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> - путь в м, а <math>t</math> время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4</math> с.</p> <p><b>Задача 6.</b> К графику функции <math>f(x) = 3 - x^2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math> проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p><b>Задача 7.</b> В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горах» представляет собой синусоиду: <math>s(t) = A \sin(\omega t + \phi_0)</math>, где <math>A</math>, <math>\phi_0</math> и <math>\omega</math> – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д, в момент времени <math>t_1</math> его движения по этому отрезку.</p> <p><b>Задание 8.</b> Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м<sup>3</sup>/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток,</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>можно описать уравнением <math>\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2</math>, где <math>S(t)</math> – объем снега (в м<sup>3</sup>), выпавшего за время <math>t</math> (в часах), <math>0 \leq t \leq 24</math>. В момент времени <math>t = 0</math> на улицах города лежит 1000 м<sup>3</sup> снега.</p> <p>Установите соответствие между временем <math>t</math> и объемом снега, лежащего на улицах города <math>S(t)</math> »</p> <p>Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</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 (2 и 3 семестры) и в форме зачета (1 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 зачета:**

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОК-1 и ОПК-4; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;

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

**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.