

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцель Михаил Шарапович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 23:07:08

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a3825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИКА»**

**Специальность**

21.05.03 Технология геологической разведки

**Специализация**

**«Геофизические методы поисков и разведки  
месторождений полезных ископаемых»**

**Квалификация выпускника**

горный инженер-геофизик

**Год начала подготовки**

2023

Грозный – 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математика» является: развитие навыков математического мышления, навыков использования математических методов и основ математического моделирования в решении конкретных задач; воспитание математической культуры обучающегося, которое включает в себя: понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке, выработку представления о роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами и корректно использовать математические понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений.

**Задачами** изучения дисциплины являются: обучение студентов основным математическим методам, ознакомление студентов с различными приложениями этих методов к решению практических задач с упором на те разделы математики, которые в соответствии с учебными планами имеют первостепенное значение для подготовки специалистов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Математика относится к блоку 1 учебного плана.

Основой освоения данной учебной дисциплины является школьный курс математики. Элементы некоторых разделов математики, изучаемых в вузе (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной, аналитическая геометрия), заложены в школьном курсе математики; знание этих элементов обязательно как для углублённого изучения указанных разделов математики в вузе, так и для освоения таких разделов, изучение которых предусмотрено только в высшей математике (дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, вычисление числовых характеристик случайных величин, использование математических методов обработки статистических данных и другие).

В свою очередь, данная дисциплина, помимо самостоятельного значения, является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах: Физика, Механика, Математическое моделирование, Теория поля, Теория функций комплексных переменных, Операционное исчисление.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

В результате освоения дисциплины выпускник специалитета должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями и индикаторами их достижений:

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-3</b> Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук	<b>ОПК-3.2.</b> Использует математические методы в профессиональной деятельности.	<b>Знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений,

<p>и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</p>		<p>теории вероятностей и математической статистики.</p> <p><b>Уметь:</b> составлять уравнения прямых и кривых линий на плоскости и в пространстве, поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать функции одной и нескольких переменных, решать простейшие дифференциальные уравнения, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин.</p> <p><b>Владеть:</b> методами построения математических моделей при решении производственных задач.</p>
--	--	--

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

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего ч./з.е.		Семестры							
			ОФО				ЗФО			
	ОФО	ЗФО	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Контактная работа (всего)</b>	264/7,3	80/2,2	2-0-2	2-0-2	2-0-2	2-0-2	10-0-10	10-0-10	10-0-10	10-0-10
В том числе:										
Лекции	132	40	34	32	34	32	10	10	10	10
Практические занятия (ПЗ)	132	40	34	32	34	32	10	10	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	348/9,7	532/14,8	68	64	68	64	124	160	124	124
В том числе:										
Выполнение письменной СР	132	142	17	16	17	16	34	40	34	34
Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу	216	390	54	54	52	52	90	120	90	90
<b>Общая трудоемкость</b>	612/17	612/17	156/4,3	150/4,2	156/4,3	150/4,2	180/4	180/5	144/4	144/4
<b>Вид отчетности</b>			экза-мен							

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
	<b>1 семестр</b>			
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>102</b>
1	Линейная и векторная алгебра	16	16	32
2	Аналитическая геометрия	10	10	20
3	Введение в математический анализ	8	8	16
	<b>2 семестр</b>			
	<b>Всего</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	20	20	40
5	Функции нескольких переменных	12	12	24
	<b>3 семестр</b>			
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	18	18	36
7	Дифференциальные уравнения	16	16	32
	<b>4 семестр</b>			
	<b>Всего</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
8	Ряды	10	<b>10</b>	<b>20</b>
9	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	8	8	16
10	Основы теории вероятностей и математической статистики	14	14	28

### 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1-й семестр</b>		
1	Линейная и векторная алгебра	Определители второго и третьего порядков и их свойства. Понятие об определителе $n$ -го порядка. Системы линейных уравнений и их исследование. Метод Крамера и метод Гаусса решения систем. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Декартовы прямоугольные координаты на плоскости и в пространстве. Векторы. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

2	Аналитическая геометрия	<p>Различные уравнения прямой на плоскости. Точка пересечения двух прямых, угол между двумя прямыми. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. <i>Поверхности вращения. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности второго порядка.</i></p>
3	Введение в математический анализ	<p><i>Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Модуль числа. Понятие функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Основные элементарные функции и их графики.</i></p> <p>Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей вида: <math>\frac{0}{0}</math>; <math>\frac{\infty}{\infty}</math>. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.</p> <p>Комплексные числа: определение, алгебраическая запись чисел и арифметические действия над ними; тригонометрическая и показательная формы записи; возведение в степень комплексных чисел; извлечение корня <math>n</math>-й степени.</p>

## 2-й семестр

4	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функций. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функций. Геометрический смысл дифференциала. <i>Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</i> Производные параметрически заданных функций. Дифференцирование неявно заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p>
---	--	---

5	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Приложение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Частные производные высших порядков. Уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Безусловный экстремум. <i>Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных</i>
<b>3-й семестр</b>		
6	Интегральное исчисление функции одной переменной	. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование подведением под знак дифференциала; замена переменной, интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональной функции; интегрирование простейших тригонометрических функций, интегрирование иррациональностей. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной и интегрированием по частям. <i>Приближенное вычисление определенных интегралов</i> . Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов. Приложения определенных интегралов: вычисления площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объемов тел.
7	Дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общие понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида. <i>Метод Лагранжа решения линейного неоднородного уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений</i> . Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка с постоянными коэффициентами.
<b>4-й семестр</b>		
8	Ряды	Числовые ряды, сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости. <i>Дифференцирование и интегрирование рядов</i> . Разложение функций в степенные ряды.

9	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	Задачи геометрического и физического характера, приводящие к понятию двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла. Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в кратных интегралах. Приложения кратных интегралов: вычисление площадей плоских фигур; вычисление объемов тел. Криволинейные интегралы первого и второго рода. Приложения криволинейных интегралов. Поверхностные интегралы первого и второго рода.
10	Основы теории вероятностей и математической статистики	Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Классическое и геометрическое определения вероятности. Комбинаторика. Бином Ньютона. Элементарная теория вероятностей. Повторные испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число $m_0$ наступления события в данной серии опытов. Дискретные случайные величины. Функция распределения, свойства. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Числовые характеристики случайной непрерывной величины. Нормальное распределение и его числовые характеристики. Случайные векторы. Закон распределения. Числовые характеристики случайных векторов. Условные математические ожидания. Функции регрессии. Коэффициент корреляции. <i>Нормированная случайная величина. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.</i> Основы статистического описания. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическое распределение и его свойства. Выборочные характеристики и их распределения. Точечные оценки. Свойства несмещенности, состоятельности и эффективности. Отыскание оценок методом моментов.

**Примечание.** Курсивом выделены вопросы для самостоятельной работы студентов.

### 5.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 5.4. Практические занятия

**Таблица 4**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1-й семестр</b>		
1	<b>Линейная и векторная алгебра.</b>	Вычисление определителей 2-го, 3-го и $n$ -го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и умножение матриц. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений матричным методом. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Понятие вектора и действия над ними. Орты. Проекция вектора на ось. Длина вектора. Скалярное произведение двух векторов, условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.

2	<b>Аналитическая геометрия.</b>	Различные виды уравнений прямой на плоскости. Точка пересечения прямых, угол между прямыми. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.
3	<b>Введение в математический анализ.</b>	<p>Предел числовой последовательности. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Правила раскрытия неопределенностей. Понятие непрерывности функции. Односторонние пределы. Точки разрыва, их классификация.</p> <p>Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра-Лапласа.</p>
<b>2-й семестр</b>		
4	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b>	Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференцирование неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Правило Лопиталя и его использование для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение её графика.
5	<b>Функции нескольких переменных.</b>	Область определения функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
<b>3-й семестр</b>		

6	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b>	Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование методом подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Многочлены. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям. Приложения определённого интеграла.
7	<b>Дифференциальные уравнения.</b>	Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные. Простейшие дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных уравнений. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.
<b>4-й семестр</b>		
8	<b>Ряды.</b>	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
9	<b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</b>	Двойной интеграл, его свойства. Изменение порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному. Тройной интеграл и его вычисление. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы и их вычисление. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
10	<b>Основы теории вероятностей и математической статистики.</b>	Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания. Случайные события и операции над ними. Несовместные события. Полная группа попарно несовместных событий. Классическое определение вероятности. Свойства классической вероятности. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Биномиальное распределение. Формула Бернулли. Наивероятнейшее значение числа появления события. Случайная величина. Функция распределения и её свойства. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения, её свойства. Нормальный закон распределения. Независимые случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, её свойства. Коэффициент корреляции, его свойства. Основные понятия математической статистики: выборочная совокупность, генеральная совокупность, повторная выборка, бесповторная выборка, относительный показатель выборки. Ошибка репрезентативности. Генеральная средняя, выборочная средняя. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте. Статистическое распределение выборки. Полигон частот, гистограмма частот.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов **организуется** в соответствии с «Положением о самостоятельной работе студентов ГНТУ» следующим образом:

- на первом практическом занятии руководителем этих занятий даются подробные пояснения о принятом в университете «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента» и «Регламенте балльно-рейтинговой оценки учебной деятельности студента по кафедре «Высшая и прикладная математика»;

организуется выдача студентам заданий по самостоятельной работе (СР) не позднее, чем в течение первых двух недель с начала семестра;

в конце каждого практического занятия студентам выдаётся домашнее задание;

в начале следующего занятия осуществляется проверка домашнего задания и даётся оценка его выполнению, которая учитывается при аттестации учебной деятельности студента;

на консультациях, проводимых преподавателем по утверждённому на кафедре графику, контролируется ход выполнения студентами СР, а также им оказывается помощь по возникающим у них вопросам;

организуется защита СР до начала зачётно-экзаменационной сессии;

в начале лекционных занятий проверяется работа студентов над материалом предыдущей

лекции устным тестированием; оценки этого тестирования также учитываются при подведении итогов аттестации студентов.

На самостоятельную работу студентов выносятся следующие темы:

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
1	Поверхности второго порядка и их канонические уравнения.
2	Введение в математический анализ. Множество действительных чисел. Числовые промежутки. Модуль числа. Погрешность вычисления (абсолютная, относительная). Определение функции. Способы задания функции. Элементарные функции, их графики: целая рациональная функция, дробно-рациональная функция, степенная функция. Показательная и логарифмическая функции.
3	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
4	Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных.
5	Приближённое вычисление определённых интегралов.
6	Метод Лагранжа решения линейного неоднородного уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.

7	Дифференцирование и интегрирование рядов.
8	Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
9	Нормированная случайная величина Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Маркова. Теорема Пуассона. Интегральная теорема Муавра – Лапласа.

**Образец письменной самостоятельной работы для 1-го семестра по разделу «Элементы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии»**

1. Найти произведение  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$  матриц

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 & -3 & -4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}, \text{ если это возможно.}$$

1. Решить систему линейных уравнений:

- 1) по правилу Крамера;
- 2) методом Гаусса;

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

4. Даны четыре точки  $A, B, C$  и  $D$ . Найти, применяя векторную алгебру:

- 1) угол  $ABC$ ;
- 2) площадь треугольника  $ABC$ ;
- 3) объем пирамиды  $ABCD$ .

$$A(3, 2, 1) \quad B(2, -1, 0) \quad C(4, 0, -5) \quad D(-1, 2, 3)$$

5. На плоскости  $xOy$  даны три точки  $A, B$  и  $C$ . Найти:

- 1) уравнение стороны  $AB$  треугольника  $ABC$ ;
- 2) уравнение средней линии треугольника  $ABC$ , параллельной стороне  $AB$ ;
- 3) угол  $BAC$ ;
- 4) уравнение высоты, опущенной из вершины  $C$ ;
- 5) расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

$$A(1, 1) \quad B(-1, 3) \quad C(-5, 0)$$

6. Привести к каноническому виду уравнения кривых и построить их.

- a)  $3x^2 + 2y^2 + 6x + 4y - 1 = 0$
- b)  $9x^2 - 4y^2 + 18x + 8y - 31 = 0$
- c)  $3x^2 - 6x + y + 5 = 0$

7. Дана пирамида  $ABCD$ . Написать:

- 1) уравнение прямой  $AB$ ;
- 2) уравнение плоскости  $ABC$ ;
- 3) найти расстояние от вершины  $D$  до грани  $ABC$ ;
- 4) найти проекцию точки  $D$  на плоскости  $ABC$ ;
- 5) найти угол между гранью  $ABC$  и ребром  $AD$ .

$$A(3, 2, 1), \quad B(2, -1, 0), \quad C(4, 0, -5), \quad D(-1, 2, 3).$$

**Образец письменной самостоятельной работы для 2-го семестра  
по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»**

I. Найти производные функций:

1)  $y = 4x^5 - \frac{5}{x^3} + \sqrt{x^3} - \frac{10}{\sqrt[3]{x}} + \sqrt{5}$ ;

2)  $y = (x^2 - 6x + 7) \cdot \lg x$ ;

3)  $y = \frac{4x^3 + 21}{x^2}$ ;

4)  $y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1}$ ;

5)  $y = \ln(\sin 2x + \cos 2x)$ ;

6)  $y = e^{\sqrt{1+\ln x}}$ ,  $y'(1) = ?$ ;

7)  $y = 6^{\operatorname{tg} x}$ ,  $y'' = ?$ ;

8)  $\begin{cases} x = \operatorname{arcsin} t, \\ y = \ln t, \end{cases} y'_x = ?$ ;

9)  $x^y = y^x$ ;

10)  $y = (\operatorname{arcsin} x)^{e^x}$ ;

\*11)  $y = \frac{7^x + \sqrt{7}}{x^2 \cdot \operatorname{arctg} x}$ ;

\*12)  $y = \frac{\sqrt[3]{x-3} \cdot (x+7)^5}{(x-4)^2}$ .

II. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя:

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x^2 - 7x}{2 - 3x + 4x^3}$ ;

2)  $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{6}} \frac{4 \sin^2 x - 6 \sin x + 2}{2 \sin^2 x + 5 \sin x - 3}$ ;

3)  $\lim_{x \rightarrow 5} \left( \frac{1}{x-5} - \frac{5}{x^2 - x - 20} \right)$ ;

4)  $\lim_{x \rightarrow 1} \operatorname{tg} \frac{\pi}{2} x \cdot \ln \operatorname{tg} \pi x$ .

III. Провести полное исследование функций и построить их графики:

1)  $y = \left( \frac{x+1}{x-1} \right)^2$ ;

2)  $y = \ln(4 - x^2)$

**Образец письменной самостоятельной работы для 3-го семестра  
по разделу «Интегральное исчисление»**

Вариант 1

Неопределенный Интеграл	Определенный интеграл	Несобственный интеграл
Интегрирование подведением под знак дифференциала: 1) $\int \frac{x+1}{2x^2+9} dx$ , 2) $\int \frac{e^{\operatorname{tg} x}}{\cos^2 x} dx$	Непосредственное применение формулы Ньютона – Лейбница: 1) $\int_1^4 \frac{(1+\sqrt{x})^2}{x^2} dx$	Интегралы с бесконечными пределами: 1) $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$
Интегрирование по частям: 3) $\int (4-3x)e^{-3x} dx$	Замена переменной: 2) $\int_0^{\frac{\sqrt{5}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$	Интегралы с неограниченными подынтегральными функциями: 2) $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-2)^2}}$
Интегрирование функции вида $\frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ и $\frac{Ax+B}{ax^2+bx+c}$ :	Площадь плоской фигуры. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:	

4) $\int \frac{xdx}{\sqrt{4+6x-x^2}}$	3) $y = (x-2)^3; y = 4x-8$	
Интегрирование рациональных функций: 5) $\int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx$		
Интегрирование иррациональных функций: 6) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-2x}-\sqrt[4]{1-2x}}$		

**Образец письменной самостоятельной работы для 4-го семестра по разделу «Кратные и криволинейные интегралы»**

I. Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного интеграла с внешним интегрированием по  $x$  и по  $y$ , если область  $D$  задана указанными линиями

$$D: y^2 = 2x, x^2 = 2y, x \leq 1;$$

II. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ , ограниченной указанными линиями

$$\iint_D (y-x) dx dy, D: y = x, y = x^2;$$

III. Вычислить площадь области  $D$ , ограниченной заданными линиями.

$$D: y = x^2 + 1, x + y = 3;$$

IV. Вычислить тройные интегралы

$$\iiint_V (2x^2 + 3y + z) dx dy dz, V: 2 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 4;$$

V. Вычислить криволинейный интеграл I-го рода  $J = \int_L f(M) dl$ .

$$f(M) = 4\sqrt[3]{x} - 3\sqrt{y}, L - \text{отрезок прямой от точки } (1,0) \text{ до точки } (0,1).$$

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### Первый семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

#### Линейная и векторная алгебра

1. Основные свойства определителей
2. Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
4. Матричный способ решения систем линейных уравнений
5. Вывод формулы в координатной форме для скалярного произведения векторов
6. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов

7. Вывод формулы в координатной форме для векторного произведения векторов
8. Вывод формулы в координатной форме для смешанного произведения векторов
9. Длина вектора (вывод формулы в координатной форме)

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

#### Аналитическая геометрия

1. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору прямой.
2. Вывод общего уравнения прямой на плоскости.
3. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно направляющему вектору прямой.
4. Вывод уравнения прямой, проходящей через две заданные точки.
5. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
6. Кривые второго порядка и их канонические уравнения .
7. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
8. Угол между двумя плоскостями.
9. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
10. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).

#### Образец контрольной работы для первой рубежной аттестации

1. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Даны координаты точек  $K(5;6;-2)$ ,  $B(2;-4;5)$ ,  $D(-5;3;-1)$ . Найти угол  $BKD$ .
3. Даны векторы  $\vec{a} = \{3;-1;-2\}$  и  $\vec{b} = \{1;2;-1\}$ . Найти  $(2\vec{a} - \vec{b}) \times (2\vec{a} + \vec{b})$ .
4. Найти площадь треугольника с вершинами  $A(1;3;4)$ ,  $B(-1;2;5)$ ,  $C(2;-1;2)$

#### Образец контрольной работы для первой рубежной аттестации

1. Даны точки на плоскости:  $A(-3; 2)$ ,  $B(-1; 5)$ . Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду с угловым коэффициентом и постройте прямую.
2. Составить уравнение плоскости, которая проходит через точку  $M_0(-2;1;-1)$  и имеет нормальный вектор  $\vec{n} = \{1;-2;3\}$ .
3. Найти пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 6x + 1}{9x^3 + x + 7}$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{7x}$ .

### Второй семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

#### Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
2. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
3. Производные основных элементарных функций.
4. Правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции
6. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной форме
7. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.
8. Теоремы Лопиталья. Раскрытие неопределенностей различных видов.
9. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
10. Порядок исследования функции с помощью производной и построение её графика.

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

#### Функции нескольких переменных

11. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
12. Предел и непрерывность функции двух переменных.
13. Частные производные. Полный дифференциал.
14. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
15. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
16. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

### Образец контрольной работы для первой рубежной аттестации

1. Найти производные данных функций: а)  $y = \frac{5}{x^3} + \sqrt[7]{x^3} - 8x^4 - \ln 3$ ;

б)  $y = \frac{\ln x}{x^2 - 9}$ ; в)  $y = \sin(\ln x)$ ; з)  $y = 7x^3 \cdot \cos 5x$ ; д)  $y = \operatorname{tg}^2 3x$ ; е)  $3x^2y - 2x = 5y^3$ .

2. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 10x + 3}{3 - 5x^2 + 2x^3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x + \operatorname{tg}^2 x}$

### Образец контрольной работы для второй рубежной аттестации

1. Найти промежутки монотонности и экстремумы функции:

$$y = x^3 - 3x - 2$$

2. Найти частное значение функции  $z = f(x; y)$  в точке  $M(x_0; y_0)$ , если:

$$z = \log_2(x^2 - 4y), \quad M(4; 2).$$

3. Найти частные производные первого и второго порядка функции  $z = f(x; y)$ :

$$z = x^y - y^x.$$

### Третий семестр

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

#### Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, свойства. Таблица основных интегралов.
2. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Интегрирование дробно-рациональной функции.
6. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Простейшие свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
10. Вычисление определенного интеграла с помощью интегрирования по частям.

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

#### Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
3. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
4. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
5. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
7. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:  
 $y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .
8. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
9. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью

### Образец контрольной работы для первой рубежной аттестации

1. Найдите неопределенные интегралы: а)  $\int (8 \cos x - \frac{2}{x} + \frac{3}{\cos^2 x} - 5^x + 4 \sqrt[5]{x^3}) dx$ ; б)  $\int \cos(8-3x) dx$ ; в)  $\int \frac{5^x dx}{\sqrt{49-25^x}}$ ; г)  $\int \sqrt[4]{(15+2 \cdot 3^x)^3} 3^x dx$ ; д)  $\int \frac{(2x+3)dx}{\sqrt{x^2+4x-5}}$ .
2. Вычислите определенный интеграл: а)  $\int_0^{1/2} \left( \sqrt{6x+1} + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} + e^{2x} \right) dx$ ; б)  $\int_0^1 x e^{-2x} dx$ .

### Образец контрольной работы для второй рубежной аттестации

- Решить дифференциальные уравнения: а)  $yy' = 1 + y^2$ ; б)  $y' = \frac{y^2}{x^2} - 3\frac{y}{x} + 2$ ;
- в)  $y' + \frac{y}{x} = 3x$ ,  $y(1) = 1$ ; г)  $y'' = \frac{3}{x^3}$ ; д)  $\operatorname{tg} x \cdot y'' = 2y'$ , е)  $y''y^3 + 64 = 0$ ,  $y(0) = 4$ ,  $y'(0) = 2$ ; ж)  $y'' - 4y' + 4y = -e^{2x}$ .

**Четвертый семестр**  
**Вопросы к первой рубежной аттестации**  
**Ряды**

1. Числовые ряды, сходимость и расходимость рядов. Необходимые условия сходимости, основные свойства.
2. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнение рядов.
3. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
4. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
5. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
6. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, теорема Абеля.
7. Интервал и радиус сходимости, их нахождение в простейших случаях.
8. Разложение функций в степенные ряды.

**Вопросы к первой рубежной аттестации**

**Основы теории вероятностей и математической статистики**

1. Случайные события. Свойства вероятностей событий.
2. Элементы комбинаторики. Комбинации элементов.
3. Условные вероятности. Формула полной вероятности.
4. Формула Бернулли.
5. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
6. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики

**Образец контрольной работы для первой рубежной аттестации**

1. Вычислить а)  $\iint_D x^2 y dx dy$ ,  $3 \leq x \leq 6$ ,  $0 \leq y \leq 2$ ,

б)  $\iint_G xy dx dy$ ,  $y = 0$ ,  $y = 1 - x^2$ .

2. Вычислить:  $\iiint_V xy dx dy dz$ ;  $x = 1$ ,  $x = 2$ ,  $y = -2$ ,  $y = -1$ ,  $z = 0$ ,  $z = 1/2$ .

**Образец контрольной работы для второй рубежной аттестации**

1. Исследовать на сходимость ряды:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{1}{e}\right) \left(\frac{n+2}{n}\right)^{3n^2}$ ,  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)^2}$ .

2. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(X)$ :

$$F(X) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^2}{25} & \text{при } 0 \leq x < 5, \\ 1 & \text{при } x \geq 5. \end{cases}$$

Найти: а) плотность вероятностей  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ .

**7.2. Вопросы к экзамену**

## Первый семестр

1. Основные свойства определителей.
2. Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
4. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
5. Вывод формулы в координатной форме для скалярного произведения векторов.
6. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов.
7. Вывод формулы в координатной форме для векторного произведения векторов.
8. Вывод формулы в координатной форме для смешанного произведения векторов.
9. Длина вектора (вывод формулы в координатной форме).
10. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору прямой.
11. Вывод общего уравнения прямой на плоскости.
12. Вывод уравнения прямой, проходящей через заданную точку параллельно направляющему вектору прямой.
13. Вывод уравнения прямой, проходящей через две заданные точки.
14. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
15. Вывод канонического уравнения окружности.
16. Вывод канонического уравнения эллипса и его анализ.
17. Вывод канонического уравнения гиперболы и его анализ.
18. Вывод канонического уравнения параболы и его анализ.
19. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору (вывод).
20. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
21. Угол между двумя плоскостями.
22. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей (вывод).
23. Условие пересечения трех плоскостей в одной точке.
24. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
25. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).
26. Параметрические уравнения прямой (вывод).
27. Условия параллельности и условие перпендикулярности прямых в пространстве.
28. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и условия перпендикулярности прямой и плоскости.
29. Точка пересечения прямой и плоскости (вывод).
30. Предел функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow x_0$ .
31. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями
32. Основные теоремы о пределах.

33. Раскрытие неопределённостей вида  $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$ . Первый замечательный предел функции  $y = \frac{\sin x}{x}$  при  $x \rightarrow 0$ .
34. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
35. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные функции. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

### Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальности ГИ, НГ семестр I

1. Решение систем линейных уравнений с  $n$  неизвестными методом Крамера.
2. Даны точки  $A(4, -3, 5)$ ,  $B(1, -1, 1)$ ,  $C(2, -3, 7)$ . Найти площадь треугольника  $ABC$ .
3. Даны точки на плоскости:  $D(-1; 3)$ ,  $K(4; -2)$ . Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду уравнения в «отрезках».
4. Найти пределы  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^3 - 125}{x^3 - 2x^2 - 15x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 6x - \cos 10x}{tg^2 3x}$ .

### Второй семестр

1. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
2. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
3. Производные основных элементарных функций.
4. Правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции
6. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной форме
7. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.
8. Теоремы Лопиталья. Раскрытие неопределённостей различных видов.
9. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
10. Порядок исследования функции с помощью производной и построение её графика.
11. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
12. Предел и непрерывность функции двух переменных.
13. Частные производные. Полный дифференциал.
14. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
15. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
16. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

## Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

---

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальности ГИ, НГ семестр II

1. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных.

2. Найти производные функций:

$$a) y = \frac{1}{\sqrt{x^3}} - \frac{2}{x^4} + \sqrt{7}x + \sqrt{7}; \quad б) y = \sin^9\left(\frac{x}{2}\right); \quad в) y = x^6 \ln x; \quad г) y = \frac{\arctg x}{x^2}.$$

3. Вычислить пределы, применяя правило Лопиталья:

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 10x + 3}{3 - 5x^2 + 2x^3}; \quad б) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{x + \operatorname{tg}^2 x}.$$

4. Найти интегралы:

$$a) \int \left( 12x^5 + \sqrt[8]{x^3} - 6 + \frac{3}{x^5} \right) dx; \quad б) \int \frac{x dx}{\sqrt{9x^2 + 5}}; \quad в) \int_0^1 \arctg x dx; \quad г) \int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x} - 1}; \quad д) \int \frac{dx}{x^2 - 5x + 6}.$$

### Третий семестр

1. Первообразная. Неопределенный интеграл, свойства. Таблица основных интегралов.
2. Интегрирование подведением под знак дифференциала.
3. Замена переменной в неопределенном интеграле.
4. Интегрирование по частям.
5. Интегрирование дробно-рациональной функции.
6. Интегрирование простейших тригонометрических функций.
7. Интегрирование иррациональных функций.
8. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Простейшие свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной.
10. Вычисление определенного интеграла с помощью интегрирования по частям.
11. Несобственные интегралы. Признаки сходимости несобственных интегралов.
12. Приложение определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур.
13. Приложение определенного интеграла: вычисление длины дуги плоской кривой.
14. Приложение определенного интеграла: вычисление объема тела.
15. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.

16. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
17. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
18. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
19. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
20. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
21. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:  
 $y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .
22. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения.
23. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения.
24. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения.
25. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения.
26. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
27. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа).
28. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

### Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

---

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальности ГИ, НГ

семестр III

1. Интегрирование по частям в определенном интеграле.

2. Вычислить интеграл:  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 4x + 25}$ .

3. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $(y-3)dx + 2xydy = 0$ , 2).  
 $y'' + 6y' + 9y = 0$ .

4. Найти интегралы:  $\int \cos(8+5x)dx$ ,  $\int \frac{3dx}{(3x+5)(x-2)}$ .

### Четвертый семестр

1. Числовые ряды, сходимость и расходимость рядов. Необходимые условия сходимости, основные свойства.
2. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнение рядов.

3. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
4. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
5. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
6. Функциональные ряды, область сходимости. Степенные ряды, теорема Абеля.
7. Интервал и радиус сходимости, их нахождение в простейших случаях.
8. Разложение функций в степенные ряды.
9. Двойной интеграл. Основные понятия и определения.
10. Геометрический смысл двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла.
11. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
12. Тройной интеграл. Основные понятия и свойства тройного интеграла.
13. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
14. Случайные события. Свойства вероятностей событий.
15. Элементы комбинаторики. Комбинации элементов.
16. Условные вероятности. Формула полной вероятности.
17. Формула Бернулли.
18. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.
19. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики

### Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ АКАДЕМИКА М. Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

---

Дисциплина: математика

Институт НЕФТИ И ГАЗА

специальности ГИ, НГ семестр IV

1. Числовые ряды, основные понятия. Необходимое условие сходимости.
2. Исследовать на сходимость ряды: 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{4n!}$ , 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{2n+3}\right)^n$ , 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n^2+1}}$ .
3. В ящике 8 деталей, 5 из которых – качественные. Наудачу извлекают 4 детали. Какова вероятность того, что 2 из них – качественные?
4. Случайная величина  $X$  дана функцией распределения  $F(x)$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0 \\ \frac{x^2}{\pi^2} & \text{при } 0 < x \leq \pi \\ 1 & \text{при } x > \pi, \end{cases}$$

Найти: плотность вероятностей  $f(x)$ ; математическое ожидание  $M(X)$ ; дисперсию  $D(X)$ ; среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

### 7.3. Текущий контроль

#### Первый семестр

#### Контрольная работа к первой текущей аттестации

1. Найти произведение матриц  $A \cdot B$ , если:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 6 & -7 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методами Крамера и Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 - 9x_3 = 8, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

3. Найти матрицу  $A^{-1}$  обратную матрице  $A$ :  $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

4. Вычислить определитель разложением по элементам строки или столбца,

набрав предварительно нули:  $\begin{vmatrix} 2 & -3 & 0 & 1 \\ 3 & -5 & 2 & -2 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 3 & 4 \end{vmatrix}$ .

### Контрольная работа ко второй текущей аттестации

1. Даны точки  $A, B$  и  $C$ . Найти: а) общее уравнение прямой  $AB$ ; б) уравнение прямой, проходящей через точку  $C$  параллельно прямой  $AB$ .

$$A(-1; 3), B(2; 5), C(5; 1).$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки

$$M_1(-2; 0; -1), M_2(1; -2; 3), M_3(4; -1; 2).$$

3. Вычислить пределы:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 16}; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5x - 3}{3x^5 + 9x - 12}; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{7x}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-8}{x-9} \right)^x; \text{ е) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - 1}{x-2}.$$

### Второй семестр

#### Контрольная работа к первой текущей аттестации

1. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = 4\sqrt{x} - 3^x + 5 \ln x; \text{ б) } y = (x+3) \operatorname{tg} x; \text{ в) } y = \frac{\sin x}{x^2 + 2x}; \text{ г) } y = \operatorname{arctg} x^2;$$

$$\text{д) } 2xy^2 - \cos y = 0, y'_x - ?$$

2. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x}{x^2 + 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 6}{5x^2 + 7x - 1}$ ;

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{4x-3} - 3}{x^2 - 9}; \text{ г) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{5x}; \text{ д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-7}{x} \right)^x.$$

### Контрольная работа ко второй текущей аттестации

1. Найти частное значение функции  $z = 2y - x^y + y^x$  в точке  $M(4; 2)$ .
2. Найти частные производные первого и второго порядка: а)  $z = x^4 + 2x^2y - y^2$ ; б)  $\frac{x^3}{3-4y}$ .
3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{\substack{x \rightarrow -2 \\ y \rightarrow 4}} x^3 y$ ; б)  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{\sin(xy)}{4x}$ .
4. Для функции  $z = x^3 + y^3 - 3xy$  найти  $\text{grad } z$  в точке  $A(1; -5)$
5. Найти сумму, разность, произведение и частное 2-х комплексных чисел  $z_1 = 3 + 4i$  и  $z_2 = 2 - 4i$ .

### Третий семестр

#### Контрольная работа к первой текущей аттестации

1. Вычислить неопределенные интегралы:

$$а) \int \left( 3x^2 - \sqrt[3]{x^4} + \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{7}{x^6} \right) dx; \quad б) \int \frac{2x}{\sqrt{3x^2 - 5}} dx; \quad в) \int (4 - 5x) \cos x dx;$$

$$г) \int \frac{dx}{(1+5x)^2}; \quad д) \int \frac{3x^2 + x - 2}{x \cdot (x+5)} dx$$

2. Вычислите определенный интеграл: а)  $\int_{-2}^{-1} \frac{dx}{(1+5x)^2}$ ; б)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .

#### Контрольная работа ко второй текущей аттестации

1. Решить дифференциальные уравнения:

$$а) xdy - y^2 dx = 0; \quad б) y' + \frac{2}{x}y = 6x^3; \quad в) y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 4; \quad г) y'' + (y')^2 + 1 = 0.$$

2. Найти решение задачи Коши:  $y'' = xe^x$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

3. Решить дифференциальное уравнение:  $y'' - 3y' + 2y = 2x - 3$ .

### Четвертый семестр

#### Контрольная работа к первой текущей аттестации

1. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ :

$$\iint_D 6x^2 y dx dy, \quad D: 0 \leq y \leq 2, -1 \leq x \leq 0.$$

2. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V (2x^2 + 3y + z) dx dy dz, \quad V: 2 \leq x \leq 3, -1 \leq y \leq 2, 0 \leq z \leq 4.$$

3. Вычислить криволинейный интеграл:

$$\int_L x dl, \quad \text{где } L \text{ — отрезок прямой от точки } O(0; 0) \text{ до точки } A(1; 2).$$

4. Вычислить повторный интеграл  $\int_0^2 dx \int_0^{\sqrt{x}} (x^2 + 2y) dy$ .

#### Контрольная работа ко второй текущей аттестации

1. В корзине 8 белых и 6 чёрных шаров. Наудачу берут 3 шара. Найти вероятность того, что 2 шара белые и 1 шар чёрный.
2. Трое стрелков стреляют по мишени с вероятностями попадания 0,3; 0,7 и 0,9. Найти вероятность того, что попадут ровно двое из них.
3. В первой корзине 5 белых и 2 чёрных шара, во второй корзине 4 белых и 3 чёрных шара. Из первой корзины во вторую перекладывают 2 шара, затем шары во второй корзине тщательно перемешивают и берут оттуда 1 шар. Какова вероятность того, что этот шар белый?
4. Дана дискретная случайная величина  $X$ . Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию;

в) среднее квадратическое отклонение.

$x$	-5	-1	3	5	6
$p$	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2

#### 7.4. Критерии оценивая текущей, рубежной и промежуточной аттестации

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<b>ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы</b>					
<b>Знать:</b> основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения рубежных аттестаций, вопросы по темам/разделам выносимые на экзамен, экзаменационные билеты
<b>Уметь:</b> составлять уравнения прямых и кривых линий на плоскости и в пространстве, поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать функции одной и нескольких переменных, решать простейшие дифференциальные уравнения, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами построения математических моделей при решении производственных задач.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### 8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств,

адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно

также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья  
**по слуху:**

- для **глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- для **слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья,  
**имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

1. **Абдулхамидов С. С.** Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.
2. **Богомолов Н. В.** Практические занятия по математике: учебное пособие для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 495 с.
3. **Дацаева Л.Ш., Маташева Х.П.** Линейная алгебра: учеб. пособие. – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2010.
4. **Дацаева Л.Ш., Сосламбекова Л.С.** Дифференциальные уравнения. – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2010.

5. **Малугин В. А.** Линейная алгебра: учеб. пособие. – М.: Рид Групп, 2011. – 464 с.
6. **Саидов А. А.** Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2014.
7. **Саидов А. А.** Высшая математика. Числовые и функциональные ряды. Учебно - методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
8. **Магомаева М. А.** Практикум по высшей математике. Часть 1, 2. Учебно - методическое пособие.-Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2014.
9. **Караказьян С.А.** Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Караказьян С.А., Пак Э.Е., Соловьёва О.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.—99с.—Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33307>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. **Балдин К.Б.** Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. **Маташева Х.П., Сосламбекова Л.С.** Сборник аттестационных заданий по курсу «Высшая математика». – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
12. **Шилова З.В.** Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
13. **Рябушко А.П.** [и др.] Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

**Примечание.** Указанные материалы имеются на кафедре и в читальном зале университета, а также на сайте кафедры, откуда студент может бесплатно скачать необходимый материал.

#### **Интернет ресурсы**

1. Сайт кафедры «Высшая и прикладная математика»: [vm-ggntu.ru](http://vm-ggntu.ru)
2. [http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
3. <http://e.lanbook.com>

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

За кафедрой «Высшая и прикладная математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-08, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-08, 2-12, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, 2-39, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению;

ауд. № 2-12 служит в качестве компьютерного класса, где установлены 12 компьютеров, которые используются для самостоятельной работы студентов; здесь же возможно использование контролирующих программ для приёма зачётов и экзаменов. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

### **11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

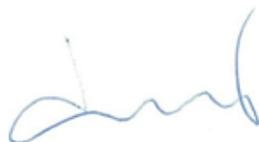
Составитель



Завриева М. С-Э.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Высшая и  
прикладная математика»



Гачаев А. М.

Заведующий кафедрой  
«ПГ и Г»



Эльжаев А.С.

Директор ДУМР



Магомаева М. А.