

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщиков, Шаварзон

Должность: Ректор

Дата подписания: 14.09.2023 13:56:32

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a582519fa4304cc

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**«МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки**

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

**Направленность (профили):**

«Тепловые электрические станции»

«Энергообеспечение предприятий»

**Квалификация**

Бакалавр

Год подготовки 2023

Грозный – 2023

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Целью** математического образования бакалавра является: обучение студентов основным положениям и методам математики, навыкам построения математических доказательств путем логических рассуждений, методам решения задач.

**Задачами** изучения дисциплины является обучение студентов основным математическим методам, их знакомство с различными приложениями этих методов к решению практических задач, делая при этом упор на те разделы математики, которые в соответствии с учебными планами имеют важное значение для того или иного профиля подготовки бакалавров.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Математика относится к обязательной части дисциплин 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, вычисление числовых характеристик случайных величин, использование математических методов обработки статистических данных и другие).

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах специальностей направления «Стандартизация и метрология»: Физика, Информатика, Механика, Гидравлика и гидравлические машины, Электротехника и электроника, Техническая термодинамика и теплотехника, Основы инженерного проектирования.

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

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p><b>ОПК-2</b> Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p><b>ОПК-2.1.</b> Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.</p> <p><b>ОПК-2.2.</b> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики..</p> <p><b>ОПК-2.3.</b> Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аналитическую геометрию и линейную алгебру; последовательности и ряды; функции комплексного переменного; теорию вероятностей и математическую статистику.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять физико-математические методы для решения технических задач с применением стандартных программных средств; применять вероятностно-статистический подход при решении технических задач.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения знаний по моделированию к решению прикладных задач других общепрофессиональных и специальных дисциплин, владеть методами использования математических методов обработки экспериментальных.</li> </ul>

Таблица 1

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

Таблица 2

Виды учебной работы	Всего ч/з.ед.		Разбивка по семестрам					
	ОФО	ЗФО	ОФО			ЗФО		
			1	2	3	1	2	3
			17-0-17	16-0-16	17-0-17	10-0-10	10-0-10	10-0-10
<b>Контактная работа (всего часов)</b>	<b>200/5,5</b>	<b>60/1,9</b>	<b>68/1,9</b>	<b>64/1,8</b>	<b>68/1,9</b>	<b>20/0,5</b>	<b>20/0,5</b>	<b>20/0,5</b>
В том числе:								
Лекции	100/2,8	30/0,8	34/0,9	32/0,9	34/0,9	10/0,3	10/0,3	10/0,3
Практические занятия ПЗ	100/2,8	30/0,8	34/0,9	32/0,9	34/0,9	10/0,3	10/0,3	10/0,3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>412/15,3</b>	<b>552/12,1</b>	<b>138/3,8</b>	<b>136/3,8</b>	<b>138/3,8</b>	<b>184/5,1</b>	<b>184/5,1</b>	<b>184/5,1</b>
В том числе:								
Выполнение письменной СР	84/2,3		28/0,8	28/0,8	28/0,8			
Подготовка к КР по рубежной аттестации	84/2,3		28/0,8	28/0,8	28/0,8			
Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу	66/1,8	228/6,3	22/0,6	22/0,6	22/0,6	76/2,1	76/2,1	76/2,1
Подготовка к практическим занятиям	88/2,4	162/4,5	30/0,8	28/0,8	30/0,8	54/1,5	54/1,5	54/1,5
Подготовка к экзамену	90/2,4	162/4,5	30/0,8	30/0,8	30/0,8	54/1,5	54/1,5	54/1,5
<b>Вид отчетности</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Экз.</b>	<b>Зач.</b>	<b>Экз.</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>612/14</b>	<b>612/14</b>	<b>206/5,7</b>	<b>200/4,1</b>	<b>206/4,2</b>	<b>204/5,6</b>	<b>204/4,1</b>	<b>204/4,3</b>
	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>5,7</b>	<b>5,6</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>

## 5. Содержание учебной дисциплины

### 5. 1. Разделы дисциплины и виды аудиторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий		Часы практических занятий		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>1 семестр</b>							
1.	Линейная алгебра	6	2	6	2	12	4
2.	Элементы векторной алгебры	4	2	4	2	8	4
3.	Аналитическая геометрия	6	2	6	2	12	4
4.	Теория пределов	8	2	8	2	16	4
5.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	10	2	10	2	20	4
	Всего:	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>20</b>
<b>2 семестр</b>							
1.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	6	3	6	3	12	6
2.	Интегральное исчисление функции одной переменной	16	4	16	4	32	8
3.	Дифференциальные уравнения	10	3	10	3	20	6
	Всего:	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>20</b>
<b>3 семестр</b>							
1.	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	17	6	17	6	34	12
2.	Теория вероятностей и математическая статистика	17	4	17	4	34	8
	Всего:	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>20</b>
	<b>Итого:</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>200</b>	<b>60</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
<b>1 семестр</b>		
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	<p>Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Понятие об определителе <math>n</math>-го порядка. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Понятие о матрице. Сложение, умножение матриц. Умножение матриц на число. Умножение двух матриц. Обратная матрица. Матричная запись и матричное решение систем уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений</p>
<b>2</b>	<b>Элементы векторной алгебры</b>	<p>Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений</p>
<b>3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	<p>Аналитическая геометрия на плоскости. Различные уравнения прямой линии. 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. Каноническое и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. Поверхности 2-го порядка и их канонические уравнения: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка; конус 2-го порядка</p>
<b>4</b>	<b>Теория пределов</b>	<p>Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Неопределенностей вида <math>\frac{0}{0}</math>, <math>\frac{\infty}{\infty}</math>. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Понятие непрерывности функции. Односторонние пределы. Свойства функций, непрерывных на сегменте: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Точки разрыва, их классификация</p>

5	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	Производные основных элементарных функций. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь дифференциала с производной. Инвариантность формы дифференциала сложной функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Точки экстремума функции. Теорема Ферма. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика
<b>2 семестр</b>		
6	<b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	Функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал и его использование для приближённых расчётов. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных
7	<b>Интегральное исчисление функций одной переменной</b>	Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, интегрирование по частям. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра-Лапласа. Предел числовой последовательности. Число $e$ . Натуральные логарифмы. Многочлены. Теорема Безу. 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, универсальная тригонометрическая подстановка. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объёмов тел. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интегралы от неограниченных функций

8	<b>Дифференциальные уравнения</b>	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Теорема существования и единственности решения для дифференциального уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Основные понятия. Теорема существования решения. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Определение и свойства. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных уравнений. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных (уравнения математической физики)
<b>3 семестр</b>		
9	<b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы</b>	Двойной интеграл, его свойства и вычисление сведением к повторному. Понятие о тройном интеграле. Замена переменных в кратных интегралах. Криволинейные интегралы, их свойства и вычисление. Поверхностные интегралы. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов
10	<b>Основы теории вероятностей и математической статистики</b>	Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Выборки элементов. 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. Локальная теорема Муавра - Лапласа. Распределение Пуассона. Полиномиальное распределение. Случайная величина. Функция распределения. Свойства функции распределения. 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. Устойчивость выборочных средних. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте. Статистическое распределение выборки. Полигон частот, гистограмма частот



### 5.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 5.4. Практические занятия

Таблица 6

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>1 семестр</b>		
1	<b>Линейная алгебра</b>	Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и вычитание матриц и умножение их на число. Умножение двух матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	<b>Элементы векторной алгебры</b>	Решение задач на нахождение координатной формы записи вектора, его длины, определение взаимного расположения векторов на плоскости и в пространстве. Вычисление скалярного произведения векторов, нахождение условия их перпендикулярности. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрический смысл. Приложение векторного и смешанного произведений векторов для решения геометрических задач
3	<b>Аналитическая геометрия</b>	Построение прямой на плоскости. Составление общего уравнения прямой, проходящей через две точки. Приведение общего уравнения прямой к уравнению в отрезках и к уравнению с угловым коэффициентом. Нахождение угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Определение расстояния от точки до прямой. Кривые второго порядка. Приведение общих уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение этих кривых.
4	<b>Теория пределов</b>	Функция. Область определения функции. Основные характеристики функции. Вычисление пределов с использованием основных теорем о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей. Вычисление пределов с использованием первого и второго замечательных пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва I и II рода.
5	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>	Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Использование правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Нахождение интервалов монотонности и точек экстремума; нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке. Нахождение интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Нахождение асимптот. Построение графика функции на основании проведенного исследования функции.

**2 семестр**

6	<b>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</b>	Область определения, линии уровня функции двух переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции, Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных
7	<b>Интегральное исчисление функций одной переменной</b>	Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра-Лапласа. Многочлены. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными границами и интегралов от разрывных функций.
8	<b>Дифференциальные уравнения</b>	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

<b>3 семестр</b>		
9	<b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</b>	<p>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 и их вычисление. Поверхностные интегралы и их вычисление. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.</p>
10	<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>	<p>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. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.</p> <p>Дискретная случайная величина и ее основные характеристики. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</p> <p>Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.</p> <p>Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.</p>

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

На самостоятельную работу выносятся следующие вопросы (темы) разделов курса:

Таблица 5

№ п/п	Темы
1	<p><b>Линейная алгебра.</b> Обратная матрица. Решение системы матричным способом. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Однородная и неоднородная системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система решений.</p>
2	<p><b>Аналитическая геометрия.</b> Плоскость. 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. Поверхности 2-го порядка и их канонические уравнения.</p>
3	<p><b>Теория пределов.</b> Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Числовые множества.</p>

	Числовая прямая, окрестности. Ограниченные и неограниченные множества. Числовые последовательности. Определение предела числовой последовательности. Бесконечные числовые последовательности.
4	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной.</b> Логарифмическое дифференцирование. Гиперболические функции и их производные. Графическое дифференцирование. Разложение функций по формуле Тейлора. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой.
5	<b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.</b> Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Дифференцирование неявных функций. Скалярное поле. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.
6	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной.</b> Приближённое вычисление определённых интегралов. Приложение определенного интеграла: вычисление длины дуги кривой, вычисление объемов тел, вычисление площади поверхности тела вращения. Приложение определенных интегралов к решению физических задач: вычисление пройденного пути по времени, вычисление работы переменной силы, вычисление силы давления жидкости на пластину, вычисление моментов инерции, вычисление координат центра масс плоской фигуры.
7	<b>Дифференциальные уравнения.</b> Уравнение Лагранжа и уравнение Клеро. Приближенное решение дифференциального уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Приложение дифференциальных уравнений к изучению в механике и электротехнике: механические колебания груза на упругой связи, переходные процессы в электрических сетях. Дифференциальные уравнения в частных производных. (Уравнения математической физики).
8	<b>Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы.</b> Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложение двойных интегралов: вычисление массы плоской пластины, нахождение координат центра масс. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Криволинейные интегралы: формула Грина. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Поверхностные интегралы: формула Остроградского-Гаусса, формула Стокса.
9	<b>Основы теории вероятностей и математической статистики.</b> Нормальная случайная величина; закон больших чисел; неравенство Чебышева; теорема Чебышева; теорема Бернулли; теорема Маркова; теорема Пуассона; интегральная теорема Муавра – Лапласа. Показательное распределение и его числовые характеристики. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Погрешность оценки. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных.

### Первый семестр

#### Образец задания для самостоятельной работы

1. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_1$  перпендикулярно к вектору  $\overrightarrow{M_1M_2}$ , если  $M_1(2; -1; 1)$  и  $M_2(-3; 4; 5)$ .
2. Найти точку пересечения прямой  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{-1}$  и плоскости  $3x - 2y + z - 3 = 0$ .
3. Построить кривые 2-го порядка:

$$(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$$

$$25(x-4)^2 + 9(y+4)^2 = 225$$

$$4(y-1)^2 - 9(x-1)^2 = 36$$

$$y^2 - x + 3 = 0$$

4. Найти производные данных функций: а)  $\begin{cases} x = e^{13t}, \\ y = e^{-3t}, \end{cases}$  б)  $2\sqrt{xy} = 3x^2 - 2y$ .
5. Исследовать функцию:  $y = \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^2$  и построить график.

## Второй семестр

### Образец задания для самостоятельной работы

- Дана функция  $z = x^y$ . Покажите, что  $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x} = 0$ .
- Даны функция  $z = \arcsin(x^2 y)$ , точка  $A\left(1; \frac{1}{2}\right)$  и вектор  $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$ . Найдите:  $\text{grad } z$  в точке  $A$ ; производную функции в точке  $A$  по направлению вектора  $\vec{a}$ .
- Найти неопределённые интегралы; в двух первых заданиях проверить результаты дифференцированием:
 
$$\int \frac{dx}{9x^2 - 4}, \int \frac{5x+1}{x^2 - 6x+1} dx, \int \frac{dx}{x\sqrt{x-7}}, \int x \sin 7x dx.$$
- Вычислить определенный интеграл:  $\int_0^{2\sqrt{3}} x\sqrt{4+x^2} dx$ ;
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:
 
$$y = x^2 - 4; \quad x - y + 8 = 0.$$
- Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$1) \int_1^{\infty} \frac{xdx}{1+x^4}; \quad 2) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}.$$

## Третий семестр

### Образец задания для самостоятельной работы

- Измените порядок интегрирования:  $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$ .
- Вычислить двойной интеграл по области  $D$ , ограниченной указанными линиями:  $\iint_D (x+y) dx dy$ ,  $D: x=0, y=4, x=\sqrt{y}$ .

3. Вычислить с помощью двойного интеграла площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:  $y = -2$ ,  $y = 2$ ,  $y = x + 2$ ,  $y^2 = x$ .

4. Перейдя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл  $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ ,

$D$  – круг радиуса 2.

5. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_V xyz dx dy dz$  где область  $V$  ограничена поверхностями

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

6. Найти массу тела, ограниченного прямым круговым цилиндром радиуса  $R$  и высоты  $H$ , если его плотность в любой точке численно равна квадрату расстояния этой точки от центра основания цилиндра.

7. Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода  $\int_{AB} (x^2 - 2y^2) dx + (y^2 - 2xy) dy$ , где

$\overset{AB}{AA}$  – отрезок прямой, соединяющий точки  $A(-1; -1)$  и  $B(1; 1)$ .

#### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
2. 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.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для студентов вузов.– М.: Высшая школа, 2012.
4. Хасухаджиев С.-А..Х.Уравнения математической физики.- Грозный: ИПЦ ГГНТУ 2013
5. Сосламбекова Л.С. Ряды Фурье, учебно-методическое пособие по изучению раздела – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.
6. Умархаджиев С.М., Умархаджиева Л.К. Практикум по теории поля.- Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.
7. Дацаева Л.Ш., Маташева Х.П. Линейная алгебра, учебное пособие по изучению раздела – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

##### Раздел: «Элементы векторной алгебры»

1. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису.
3. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
6. Векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства и вычисление через определители.
7. Компланарность трёх векторов. Геометрические приложения векторного и смешанного произведений.

##### Раздел: «Теория пределов»

8. Множества. Основные понятия.
9. Понятие функции. Область определения и область значения функции.
10. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
11. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
12. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
13. Корень  $n$ -ой степени из комплексного числа.
14. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
15. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел.
16. Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
17. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей  $\left[ \frac{0}{0} \right]$  и  $\left[ \frac{\infty}{\infty} \right]$ . Первый замечательный предел.
18. Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Натуральные логарифмы.
19. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
20. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
21. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

### Образец заданий для первой рубежной аттестации

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений

2. Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 9; \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -8; \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Даны точки на плоскости  $A(2; 5)$ ,  $B(7; 6)$ . Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду уравнения в отрезках и построить прямую.

4. Привести к каноническому виду уравнение кривой  $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 14 = 0$  и построить ее.

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Производная сложной функции.
2. Дифференцирование функций, заданных параметрически. (примеры).
3. Таблица производных элементарных функций.
4. Дифференциал функции, дифференциал суммы, произведения, частного.
5. Производные и дифференциалы высших порядков.
6. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
7. Раскрытие неопределённостей в пределах, правило Лопиталья.
8. Возрастание и убывание функций. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на отрезке. Экстремальные точки. Достаточные условия экстремума.
9. Выпуклость и вогнутость кривой. Достаточные условия точек перегиба (примеры). Асимптоты графиков функций (примеры).
10. Исследование функций, построение их графиков.

### Образец заданий для второй рубежной аттестации

1. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.

1. Найти пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x + 1}{7x^3 + x + 10}$ , 2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$ .

2. Найти производные функций: 1)  $y = 5x^4 + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{x^4} + 3$ , 2)  $y = \cos^4 2x$ , 3)  $y = x^3 \cdot e^{-4x}$ ,

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### Вопросы к первой рубежной аттестации

**Раздел:** «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях.
3. ИнБилет№ность формы полного дифференциала. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
5. Неявные функции и их дифференцирование.



6. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
7. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
9. Условный экстремум. Метод множителей Лангранжа.
10. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

### **Образец заданий для первой рубежной аттестации**

1. Найти частные производные 1-го и 2-го порядка функции:  $Z = 3x^2 - 2y^3 - 5xy$
2. Найти интегралы:  $\int \left( 2x + \frac{x^3}{3} + \frac{3}{x^3} - \sqrt[3]{x} \right) dx$ ,  $\int \sin^6 3x \cos 3x dx$ ,  $\int \frac{\ln^5(x-9)}{x-9} dx$ ,  
 $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 6x + 1}}$ ,  $\int x \sin 2x dx$ .

### **Вопросы ко второй рубежной аттестации**

#### **Раздел: «Дифференциальные уравнения»**

11. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях высших порядков.
12. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
13. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определение и свойства.
14. Линейные однородные уравнения. Основные понятия.
15. Линейные неоднородные уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
16. . Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
17. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
18. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом подбора по правой части.
19. Системы дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.

### **Образец задания для второй рубежной аттестации**

1. Вычислить интегралы:  $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x+5}}$ ;  $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{4x+7}$ ,
2. Решить дифференциальные уравнения:

1)  $xy' = x \sin \frac{y}{x} + y$ ; 2)  $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$ ,  $y(\pi) = 5$ ; 3)  $e^{x+3y} dy = x dx$ .

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

### Вопросы к первой рубежной аттестации

#### Раздел: «Кратные интегралы»

1. Двойные интегралы: основные понятия.
2. Свойства двойных интегралов.
3. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
4. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.
5. Приложения двойных интегралов.
6. Тройные интегралы: основные понятия.
7. Свойства тройных интегралов.
8. Вычисление тройных интегралов.
9. Приложения тройных интегралов.
10. Криволинейные интегралы 1-го рода.
11. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 1-го рода.
12. Криволинейные интегралы 2-го рода.
13. Свойства и вычисление криволинейных интегралов 2-го рода.
14. Приложения криволинейных интегралов.
15. Поверхностные интегралы: основные понятия, свойства и вычисление.

#### *Образец задания для первой рубежной аттестации*

1. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dx \int_x^{2-x^2} f dy$ .
2. Вычислить двойной интеграл по области  $D$ , ограниченной указанной линиями:  
$$\iint_{(D)} x(y+1) dx dy \quad D; \quad y = x + 5; \quad x + y + 5 = 0; \quad x \leq 0.$$

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

#### Теория вероятностей и математическая статистика

1. Случайные события, пространство событий, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.
2. Геометрические вероятности. Статистическое и аксиоматическое определение вероятности, свойства условных вероятностей. Независимость событий.
3. Условная вероятность, свойства условной вероятности. Умножение и сложение вероятностей.
4. Формула полной вероятности и формула Байеса.
5. Случайные величины. Закон распределения дискретной, случайной величины, ее числовые характеристики.
6. Биномиальное распределение. Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной, случайной величины, ее числовые характеристики.
7. Равномерное и нормальное распределения.
8. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
9. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.
10. Генеральная совокупность и выборка. Случайность и репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, его геометрическое изображение.

11. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Конечные оценки генеральной средней и генерального среднего квадратичного отклонения.
12. Понятие о несмещенности, оценки генеральной средней.
13. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
14. Проверка статических гипотез. Понятие о критерии согласия  $\chi^2$ . Понятие о простейших случайных процесса.

### **Образец задания для второй рубежной аттестации**

1. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 11 студентов 6 отличников?
2. В семье 5 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми, Найти вероятность того, что среди детей не более двух мальчиков.
3. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 4 \\ 1, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

## **7.2. Вопросы к экзамену**

### **ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

#### **Теоретические вопросы, выносимые на экзамен**

1. Определители и их основные свойства
2. Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений
3. Матрицы и действия над ними (сложение, вычитание и умножение на число, умножение двух матриц.)
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
5. Матричный способ решения систем линейных уравнений
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами
7. Скалярное произведение векторов и его свойства
8. Векторное произведение векторов и его свойства
9. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов
10. Смешанное произведение векторов и его свойства
11. Общее уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две заданные точки  
а. на плоскости
12. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения двух прямых. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух прямых.
13. Кривые 2-го порядка (окружность, эллипс, гипербола и парабола)
14. Предел функции непрерывного аргумента (примеры). Бесконечно большой аргумент.
15. Бесконечно большие, бесконечно малые функции (примеры).
16. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые. Правила предельного перехода: предел суммы, произведения, частного функций (доказательство).
17. Признак существования предела функции. Первый и второй замечательные пределы.
18. Непрерывность функций, классификация точек разрыва (примеры).
19. Понятие производной функции, геометрический смысл (примеры).

20. Теоремы о производных суммы, произведения, частного функций (доказательство).
21. Производная сложной функции.
22. Дифференцирование функций, заданных параметрически. (примеры).
23. Таблица производных элементарных функций.
24. Дифференциал функции, дифференциал суммы, произведения, частного.
25. Производные и дифференциалы высших порядков.
26. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
27. Раскрытие неопределённостей в пределах, правило Лопиталя.
28. Возрастание и убывание функций. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на отрезке. Экстремальные точки. Достаточные условия экстремума.
29. Выпуклость и вогнутость кривой. Достаточные условия точек перегиба (примеры). Асимптоты графиков функций (примеры).
30. Исследование функций, построение их графиков.

### Образец экзаменационного билета

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

	Дисциплина	Математика	
Институт	ИНГ	Группа	МСС
			семестр I

#### Билет № 1

1. Определители n-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.
2. Решите систему методом Гаусса: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4 \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$
3. Найти производные данных функций: 1).  $y = 4x^7 - \frac{2}{x} + \sqrt[3]{x^2}$ ; 2)  $y = (1 - 4x^3)^9$ ;  
3)  $y = 3x^3 \cdot \arcsin x$ .
4. Даны 2 вектора:  $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$  и  $\vec{b} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$ , Найти векторное произведение этих векторов.
5. Найти пределы:  $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\cos x \sin 4x}$ ;  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^2 - 4x + 3}{7x^3 + x - 5}$ ;  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$ .

«    »        2019

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Гачаев А.М.  
Умархаджиева Л.К.

## Образец экзаменационного билета для студентов заочной формы обучения

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

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы ЗМСС семестр I

### Билет № 1

1. Производная, ее геометрический и физический смысл.
2. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 - 5x_3 = 1 \\ 3x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 7 \\ 2x_1 - 2x_2 - 7x_3 = -3 \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций: 1)  $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2}$ ; 2)  $y = \sqrt{x} \cos x$ .
4. Даны вершины пирамиды: A(-5; 4; -5), B(5; 2; 6), C(5; -7; -3), D(2;3;4). Найти ее объем.

«    »    2019

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Гачаев А.М.  
Умархаджиева Л.К.

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные. Полный дифференциал.
4. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
5. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Первообразная и понятие неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
7. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
8. Замена переменной и интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
9. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
10. Интегрирование простейших тригонометрических выражений, тригонометрические подстановки.
11. Интегрирование рациональных дробей.
12. Интегрирование выражений содержащих иррациональность.

13. Понятие определенного интеграла, интегральная сумма. Свойства определенного интеграла.
14. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами, интегралы от разрывных функций.
16. Приложения определенного интеграла. Нахождение площадей, вычисление длины дуги.
17. Нахождение объемов тел вращения, площади поверхности с помощью определенного интеграла.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.
19. Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Дифференциальные уравнения высших порядков.
21. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
22. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения.
23. Общее решение линейного неоднородного уравнения.
24. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
25. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом подбора по правой части.

### Образец экзаменационного билета

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

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группа МСС семестр II

#### Билет № 1

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Найти интегралы:  $\int \left( \frac{4}{x^2 - 25} + \frac{11}{x} - 2 \cos x \right) dx$ ,  $\int x \sin x dx$ ,  $\int \left( 5x^4 - 2\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^5} - 3 \right) dx$ .
3. Вычислить определенные интегралы:  $\int_1^2 \frac{dx}{6x-5}$ ,  $\int_{-2}^3 (2x^3 + x^2 - 5) dx$ .
4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $x^2 y' = y^2 - 2xy$ ;  
2).  $y' - 3x^2 y = x^2 e^{x^3}$ ,  $y(0) = 0$ ; 3).  $e^y (1 + x^2) dy - 2x(1 + e^y) dx = 0$ .
5. Найти частные производные 2-го порядка функции  $Z = f(x, y)$ :  $Z = 3x^2 - 2y^3 - 5xy$ .

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

«    »    2019

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

## Образец экзаменационного билета для студентов заочной формы обучения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группа ЗМСС семестр II

### Билет № 1

1. Интегрирования по частям в определенном интеграле.
2. Найти частные производные функций двух переменных:  $z = 3^{y^2+tgx}$ ,  
 $Z = x \cdot \sin x + y \cdot \sin x$
3. Вычислить определенный интеграл:  $\int_1^2 \frac{dx}{6x-5}$ .
4. Решить дифференциальные уравнения: 1).  $y' + 2xy = xe^x, y(0) = 0$ ; 2).  $y'' + 4y' + 8y = 0$ .
5. Найти интегралы:  $\int \frac{(3x-5)dx}{7x^2-4}$ ,  $\int (1+4x)^5 dx$ .

« » 2019

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Гачаев А.М.  
Умархаджиева Л.К.

### Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

#### Кратные и криволинейные интегралы

1. Двойные интегралы: основные понятия и свойства.
2. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.
3. Приложения двойных интегралов.
4. Тройные интегралы: основные понятия и свойства.
5. Вычисление тройных интегралов.
6. Приложения тройных интегралов.
7. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, их свойства и вычисление.
8. Приложения криволинейных интегралов.

#### Теория вероятностей и математическая статистика

9. Случайные события, пространство событий, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.
10. Геометрические вероятности. Статистическое и аксиоматическое определение вероятности, свойства условных вероятностей. Независимость событий.
11. Условная вероятность, свойства условной вероятности. Умножение и сложение вероятностей.
12. Формула полной вероятности и формула Байеса.
13. Случайные величины. Закон распределения дискретной, случайной величины, ее числовые характеристики.
14. Биномиальное распределение. Функция распределения и плотность вероятностей непрерывной, случайной величины, ее числовые характеристики.
15. Равномерное и нормальное распределения.
16. Неравенство Чебышева и закон больших чисел. Центральная предельная теорема.

17. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.
18. Генеральная совокупность и выборка. Случайность и репрезентативность выборки. Статистическое распределение выборки, его геометрическое изображение.
19. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Конечные оценки генеральной средней и генерального среднего квадратичного отклонения.
20. Понятие о несмещенности, оценки генеральной средней.
21. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
22. Проверка статических гипотез. Понятие о критерии согласия  $\chi^2$ . Понятие о простейших случайных процессах.

### Образец экзаменационного билета

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

	Дисциплина	Математика	
Институт	ИНГ	Группа	МСС
			семестр III

#### Билет № 1

1. Определение вероятности, свойства.
2. Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного, если область  $D$  задана линиями.  $D: x^2 = 2 - y; x + y = 0$ .
3. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x + y) dx dy$ , где  $AB$  – отрезок прямой, соединяющей точки  $(0; 0)$  и  $(4; 2)$ .
4. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два их них - красные.
5. Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Найти а) плотность вероятности  $f(x)$ ; б) математическое ожидание  $M(X)$ ; в) дисперсию  $D(X)$ ; г) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 4 \\ 1, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

«    »            2019

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Гачаев А.М.  
Умархаджиева Л.К.



**Образец экзаменационного билета для студентов заочной формы обучения**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика  
Институт ИНГ Группы ЗМСС семестр III

Билет № 1

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Вычислить повторный интеграл:  $\int_{-3}^2 dx \int_2^{4-x} y dy$
3. Дан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$  :

$X$	-3	-2	1	8
$P$	0,1	0,5	0,2	0,2

*a)* Построить многоугольник распределения; Найти: *б)* математическое ожидание  $M(X)$ ; *в)* дисперсию  $D(X)$ ; *г)* среднее квадратическое отклонение.

5. В ящике 12 деталей, среди которых 4 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что хотя бы одна деталь окажется окрашенной.

«    »    2019

Зав. кафедрой  
Преподаватель

Гачаев А.М.  
Умархаджиева Л.К.

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

**Таблица 7**

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)	
<p>ОПК-1.1. Разрабатывает и занимается внедрением новых методов и средств технического контроля; осуществляет согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации</p> <p>ОПК-2.1. Формулирует задачи необходимых работ по повышению качества продукции в организации на основе метрологических систем и внедрению эталонных и образцовых приборов высшей точности;</p> <p>ОПК-6.1. Разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий на основе внедрения системного и функционального анализа, новых методов метрологии и автоматизации производственных процессов;</p>					
<p><b>Знать:</b> методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Комплект заданий для выполнения рубежных аттестаций, вопросы по темам /разделам дисциплины выносимые на экзаменационные билеты
<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 на экстремум, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин</p>	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p><b>Владеть:</b> методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов и навыками применения этих знаний к решению задач механики, сопротивления материалов, других общепрофессиональных и специальных дисциплин, владеть методами использования математических методов обработки экспериментальных данных.</p>	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

### 9.1. Литература

1. 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.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33307>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
3. 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.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для студентов вузов.— М.: Высшая школа, 2012.
5. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2014.
6. Абдулхамидов С.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2011.
7. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
8. Батаева М.Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.— Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007. – 50с.
9. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения. – Грозный ИПЦ ГГНИ, 2010.
10. Умархаджиева Л.К. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник задач.- Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007.- 54 с.
11. Умархаджиева Л.К. Дифференцирование функции одной переменной.. Учебно-методическое пособие. Грозный, 2017. - 61 с.
12. Умархаджиева Л.К. Предел и непрерывность функции. Сборник задач.- Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007. - 22 с.
13. **Примечание.** Указанные материалы имеются на кафедре и в читальном зале университета, а также 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>

### 9.2. Методические указания (приложение)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой «Высшая и прикладная математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-16, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-08, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической

геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению; На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

**Составитель:**  
доцент кафедры «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

заведующий кафедрой «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

**Зав. выпускающей кафедрой**  
«Теплотехника и гидравлика»



Турлуев Р.А-В.

**Директор ДУМР**



Магомаева М. А.