

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Миннаев Магомед Шакалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.09.2023 12:11:50  
Уникальный программный ключ:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



2021 \_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины  
**«Математика»**

**Направление подготовки**  
08.03.01 «Строительство»

**Профили подготовки:**  
«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

Квалификация  
**бакалавр**

**Год начала подготовки**  
2021

Грозный-2021

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью** математического образования специалиста 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 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).

Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: физика, информатика, теоретическая механика, механика грунтов, сопротивление материалов, механика жидкости и газа, строительная механика, теория упругости с основами теории пластичности и ползучести, инженерная геодезия, теоретические основы электротехники, вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций, информационные технологии в строительстве, нелинейные задачи строительной механики, теория расчета пластин и оболочек

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

**Таблица1**

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата</p>	<p>ОПК-1.2. Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</p> <p>ОПК-1.3. Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</p> <p>ОПК-1.4. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</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> <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, решать простейшие дифференциальные уравнения, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин;</p> <p><b>Владеть</b> методами вычисления кратных, криволинейных и поверхностных интегралов и навыками применения этих знаний к решению задач механики, сопротивления материалов, теплотехники и гидравлики, других общепрофессиональных и специальных дисциплин, владеть методами использования математических методов обработки экспериментальных данных.</p>

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

Таблица 1

Виды учебной работы	Всего, ч		Разбивка по семестрам					
	ОФО	ЗФО	ОФО (в неделю), ч			ЗФО (по семестрам), ч		
			1	2	3	1	2	3
<b>Контактная работа (всего часов)</b>	<b>226/6,3</b>	<b>56/1,6</b>	102	64	60	24	16	16
В том числе:								
лекции	96	24	34	32	30	8	8	8
Практические занятия (ПЗ)	130	32	68	32	30	16	8	8
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>242/6,7</b>	<b>412/11,4</b>	108	72	72	156	164	92
В том числе:								
изучение вопросов, вынесенных на СР	170	412	70	50	50	156	128	128
выполнение письменной самостоятельной работы (СР)	72		38	22	22			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>468/13</b>	<b>468/13</b>	<b>200/5,5</b>	<b>136/3,8</b>	<b>132/3,7</b>	180/5	144/4	144/4
<b>Вид отчётности:</b>			экз.	экз.	экз.	экз.	экз.	экз.

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных занятий	Часы практических занятий	Итого часов
<b>1 семестр</b>				
<b>Всего:</b>		<b>34</b>	<b>68</b>	<b>102</b>
1	Линейная алгебра	8	16	24
2	Элементы векторной алгебры	6	12	18
3	Аналитическая геометрия	6	12	18
4	Теория пределов	6	12	18
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	16	22
<b>2 семестр</b>				
<b>Всего:</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	10	10	20
7	Интегральное исчисление	12	12	24
8	Дифференциальные уравнения	10	10	20
<b>3 семестр</b>				
<b>Всего:</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
9	Ряды	10	10	20
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	14	14	28
11	Основы теории вероятностей и математической статистики	6	6	12

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№.№ п/п	Разделы и их содержание
	1 семестр
1	<b>Линейная алгебра.</b> Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Понятие об определителе $n$ -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.
2	<b>Элементы векторной алгебры.</b> Векторная алгебра. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Линейная зависимость векторов на плоскости. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений векторов.
3	<b>Аналитическая геометрия.</b> 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, гиперboloиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка; конус 2-го порядка.
4	<b>Теория пределов.</b> Предел функции при $x \rightarrow +\infty$ , $x \rightarrow -\infty$ , $x \rightarrow x_0$ , бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$ , $\frac{\infty}{\infty}$ . Первый и второй «замечательные» пределы. Сравнение бесконечно малых функций. Односторонние пределы. функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно малые функции и бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Первый и второй «замечательные» пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва, их классификация.
5	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b> Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции, его геометрический смысл и использование для приближённых вычислений. Правило Лопиталя и его использование для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной: нахождение её экстремумов, наибольшего и наименьшего значений на заданном отрезке. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.
	2 семестр

6	<p><b>Функции нескольких переменных.</b> Задачи на нахождение и построение области определения функции двух переменных(ФДП). Предел и непрерывность функции двух переменных.</p> <p>Задачи на нахождение частных производных 1-го порядка, сложной функции. Задачи на вычисление приближённых значений заданных выражений с использованием полного дифференциала ФДП. Решение задач на исследование ФДП на экстремум, и нахождение наибольшего и наименьшего значений. Нахождение производной по заданному направлению. Решение задач на использование метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.</p>
7	<p><b>Интегральное исчисление.</b> 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. 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. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги кривой, объёмов тел. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными границами и интегралов от разрывных функций.</p>
8	<p><b>Дифференциальные уравнения.</b> Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Простейшие уравнения, 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</p>
<b>3 семестр</b>	
9	<p><b>Ряды.</b> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование рядов. Формулы Маклорена и Тейлора. Разложение функций в ряды.</p>
10	<p><b>Двойной интеграл</b>, его свойства и вычисление сведением к повторному. Понятие о тройном интеграле. Замена переменных в кратных интегралах. <b>Криволинейные интегралы</b>, их свойства и вычисление. <b>Поверхностные интегралы.</b> Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.</p>

11	<p><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. 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.</p>
----	---

### 5.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 5.4. Практические занятия

№№ п/п	Содержание раздела
<b>1 семестр</b>	
1	<b>Линейная алгебра.</b> Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и умножение матриц. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений матричным методом и методом Гаусса.
2	<b>Элементы векторной алгебры.</b> Решение задач на нахождение координатной формы записи вектора, его длины, определения их взаимного расположения векторов на плоскости и в пространстве. Вычисление скалярного произведения векторов, нахождение условия их перпендикулярности. Скалярное произведение двух векторов, условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрический смысл. Приложение векторного и смешанного произведений векторов для решения геометрических задач
3	<b>Аналитическая геометрия.</b> Аналитическая геометрия на плоскости. Различные уравнения прямой линии. Переход от одного вида формулы прямой к другому виду. Точка пересечения двух прямых, угол между двумя прямыми. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Виды уравнений плоскости: уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение плоскости; уравнение плоскости в отрезках. Задачи на построение плоскости, вычисление расстояния от данной точки до плоскости, угла 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.
4	<b>Теория пределов.</b> Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$ . Задачи на раскрытие всех 7 неопределенностей. Решение

	задач на нахождение пределов с помощью первого и второго «замечательных» пределов. 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.
5	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной.</b> Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл и использование для приближённых вычислений. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределённостей. Исследование функции с помощью производной: нахождение её экстремумов, наибольшего и наименьшего значений на заданном отрезке. Асимптоты графика функции. Задачи на исследование функции и построение её графика.
<b>2 семестр</b>	
6	<b>Функции нескольких переменных.</b> Задачи на нахождение и построение области определения функции двух переменных (ФДП). Предел и непрерывность функции двух переменных. Задачи на нахождение частных производных 1-го порядка, сложной функции. Задачи на вычисление приближённых значений заданных выражений с использованием полного дифференциала ФДП. Решение задач на исследование ФДП на экстремум, и нахождение наибольшего и наименьшего значений. Нахождение производной по заданному направлению. Решение задач на использование метода наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
7	<b>Интегральное исчисление.</b> 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. 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. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги кривой, объёмов тел. 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. Простейшие уравнения, 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>Ряды.</b> Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена
10	<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 и их вычисление. Поверхностные интегралы и их вычисление. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.
11	<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. 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.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

### Первый семестр

#### Вопросы для самостоятельного изучения

##### Линейные пространства и операторы.

1. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
2. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия над ними. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.
3. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.

##### Квадратичные формы.

4. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы.
5. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
6. Формулировка закона инерции.
7. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы
8. Производная функции по направлению и её геометрический смысл.
9. Градиент функции и его геометрический смысл.
10. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

#### Образец задания для самостоятельной работы

1. Решить систему уравнений а) методом Жордана-Гаусса; б) методом модифицированных жордановых исключений. Найти все базисные решения системы.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Показать, что векторы  $\bar{a}_1, \bar{a}_2, \bar{a}_3$  образуют базис в  $R^3$  и разложить вектор  $\bar{a}_4$  по этому базису:  $\bar{a}_1 = (2;1;3)$ ,  $\bar{a}_2 = (-4;-2;-1)$ ,  $\bar{a}_3 = (3;4;5)$ ,  $\bar{a}_4 = (1;3;2)$ .
3. Дана матрица  $A$  линейного оператора в  $R^2$ .
  - 1) Построить матричный оператор, заданный матрицей  $A$ .
  - 2) Найти собственные значения и собственные векторы линейного оператора (матрицы).
  - 3) Привести квадратичную форму, заданную матрицей  $A$  в  $R^2$ , к каноническому виду, а также ортонормированный базис, в котором она имеет этот вид.
  - 4) Выяснить, является ли квадратичная форма знакоопределённой.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

### Второй семестр

#### Вопросы для самостоятельной работы

1. Метод Лагранжа решения линейного неоднородного уравнения.
2. Системы дифференциальных уравнений.

#### Образец задания для самостоятельной работы

1. Решить уравнения:

1)  $y' + 3y = e^{2x}$  ; 2)  $y' + \frac{y}{x} = x^2 y^4$  .;

3)  $y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x$ ; при условии  $y(0) = 0$ .

2. Решить систему уравнений: 1) 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x - y. \end{cases} \quad x(0) = 2, y(0) = 0.;$$

3). Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = \frac{x}{2x + 3y}, \\ \frac{dy}{dt} = \frac{y}{2x + 3y}. \end{cases}$$

при начальных условиях:  $x(0) = 1, y(0) = 2$ .

4). Решить систему уравнений 
$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 3x_1 - 2x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} = 2x_1 - x_2. \end{cases}$$

## Третий семестр

### Вопросы для самостоятельной работы

1. Доверительная вероятность. Нахождение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка истинного значения измеряемой величины.
2. Проверка статистических гипотез. Принцип практической уверенности. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы.
3. Доверительные интервалы для оценки математическом ожидании  $a$  при известном  $\sigma$ .
4. Интервальные оценки при неизвестном среднеквадратическом отклонении  $\sigma$ .

### Образец задания для самостоятельной работы

1. По данным 7 измерений некоторой величины найдены средняя результатов измерений, равная 30 и выборочная дисперсия, равная 36. Найдите границы, в которых с надёжностью 0,99 заключено истинное значение измеряемой величины.

2. По выборке объёма  $n=30$  найден средний вес изделий  $\bar{X}_e = 130$  г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объёма  $m=40$  найден средний вес изделий  $\bar{Y}_e = 125$  г изделий, изготовленных на втором станке. Известны генеральные дисперсии  $\sigma_x^2 = 60z^2$ ,  $\sigma_y^2 = 80z^2$ . Требуется на уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу  $H_0 : \bar{X}_r = \bar{Y}_r$  против конкурирующей гипотезы  $H_1 : \bar{X}_r > \bar{Y}_r$ . Предполагается, что генеральные совокупности распределены нормально, а выборки независимы.

3. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания  $a$  нормального распределения с надёжностью  $\gamma = 0,95$ , зная выборочную среднюю  $\bar{x} = 67,4$ , объём выборки (число наблюдений)  $n=144$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 4$ .

4. Количественный признак  $X$  генеральной совокупности распределён нормально. По выборке объёма  $n=36$  найдены выборочная средняя  $\bar{x} = 20$  и  $s = 0,8$ . Найти доверительный интервал для неизвестного математического ожидания  $a$  с надёжностью 0,95.

### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Дацаева Л. Ш., Маташева Х. П. Линейная алгебра. Учебное пособие по изучению раздела - Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
2. Саидов В. А. Краткий курс высшей математики. Т.1, Т.2. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2016.
3. Гачаев А.М. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Сборник за даний. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
4. Гачаев А.М. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник заданий. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
5. Магомаева М.А. Практикум по высшей математике. ч.1,2,3,- Грозный, ГГНТУ, 2019.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

#### ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

##### Линейная алгебра, элементы векторной алгебры, аналитическая геометрия

1. Вычисление определителей
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
4. Матричный способ решения систем линейных уравнений
5. Примеры на вычисление скалярного произведения векторов
6. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух векторов
7. Примеры в нахождение длина вектора, векторного и смешанного произведения векторов, их приложения для решения геометрических задач.
8. Задачи на нахождение уравнения прямой линии определения их взаимного расположения на плоскости и в пространстве и их построения.
9. Переход от одной формы уравнения прямой к другой форме.
10. Задачи на нахождение канонических уравнений кривых второго порядка и их построения: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
11. Различные уравнения плоскости, задачи на взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой линии в пространстве.

##### Предел и непрерывность функции

12. Предел функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow x_0$ .
13. Бесконечно малые функции.
14. Основные теоремы о пределах. Решение задач на раскрытие неопределённостей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ .
15. Использование первого и второго замечательных пределов на раскрытие неопределённостей.
16. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределённостей
17. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
18. Задачи на нахождение канонических уравнений кривых второго порядка и их построения: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
19. Различные уравнения плоскости, задачи на взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой линии в пространстве.
20. Основные теоремы о пределах. Решение задач на раскрытие неопределённостей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ .

#### Образец заданий для первой рубежной аттестации

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса 
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3; \end{cases}$$
2. Найти произведение матриц  $A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

3. Найти конец вектора  $\overrightarrow{MN} = \{3; -3; 6\}$ , если его начало находится в точке  $A(0; -3; 3)$
4. Упростить выражение  $(2\vec{a} + \vec{b}) \times (\vec{c} - \vec{a}) + (\vec{b} + \vec{c}) \times (\vec{a} + \vec{b})$
5. Даны векторы  $\vec{a} = \{2; 5 - 2\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 0; 5\}$  Найти  $|\vec{a} \times \vec{b}|$
6. Найти площадь треугольника с вершинами  $A(1; 3; 4)$ ,  $B(-1; 2; 5)$ ,  $C(2; -1; 2)$

### Вопросы ко второй рубежной аттестации

#### Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
2. Дифференциал функции и его геометрический смысл
3. Производные основных элементарных функций. Нахождение пределов функции, используя определение предела функции.  $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ .
4. Правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции
6. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной форме
7. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопиталя
8. Логарифмическое дифференцирование функций
9. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
10. Максимумы и минимумы функции
11. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика

### Образец заданий для второй рубежной аттестации

1. Найти следующие пределы:

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{4}}{x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2-3x}{5-3x} \right)^{4x}; \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{x^2+x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4+3x^2+7x}{5x^4+8x^5+3}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{e^x-1} - \frac{1}{x} \right)$$

2. Найти производные функций

$$6) y = 6x - \frac{5}{x^4} + \sqrt[3]{x}, \quad 7) y = \sqrt{\frac{1-x^2}{1+x^2}} \quad 8) x^2 y + y^3 + e^{xy} = x^5; \quad 9) y = (x^2 + 5)^{\cos 5x}.$$

### ВТОРОЙ СЕМЕСТР

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

#### Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

1. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные. Полный дифференциал.
4. Нахождение экстремумов функции двух переменных наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
5. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.

6. Непосредственное интегрирование, Примеры вычисления интегралов с помощью табличных интегралов и приведением интеграла к табличному преобразованием подынтегральной функции. Проверка ответа дифференцированием полученного ответа.
7. Метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной.
8. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле
9. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
10. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
11. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби.
12. Интегрирование простейших иррациональных функций.
13. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
14. Определённый интеграл и его свойства.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Замена переменной в определённом интеграле.
17. Интегрирование определённого интеграла по частям.
18. Вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
19. Несобственные интегралы.
20. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
21. Интегралы от неограниченных функций.

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

Найти следующие интегралы:

$$1) \int \left( \sqrt[3]{x} - \frac{2}{x^3} - \frac{3}{\sqrt[4]{x^3}} - 3 \right) dx; \quad 2) \int \sin^2 4x dx; \quad 3) \int_0^1 x e^{-2x} dx; \quad 4) \int_0^3 \frac{dx}{1 + \sqrt{x+1}}$$

### **Вопросы для контроля ко второй рубежной аттестации**

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ.
2. Решение дифференциального уравнения 1-го порядка: определение; общее и частное решения.
3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными: определение и алгоритм решения.
4. Решение однородных ДУ 1-го порядка: определение и алгоритм решения.
5. Решение линейных ДУ 1-го порядка: определение и алгоритм решения.
6. Дифференциальные уравнений 2-го порядка: определение, общее и частное решения.
7. Решение уравнений, допускающих понижение порядка видов:  $y'' = f(x)$ ,  $y'' = f(x, y')$ ,  $y'' = f(y, y')$ .
8. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема его решение.
9. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
10. Характеристическое уравнение и структура общего решения
11. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
12. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*)
13. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

### Образец задания для второй рубежной аттестации

Решить дифференциальные уравнения:

1)  $y' = \frac{y+3}{x^2}$ ; 2)  $y' = \frac{y^2}{x^2} + \frac{y}{x} + 4$ ; 3)  $xy' - 2y = 3x^3$ ; 4)  $y'' - 7y' + 6y = x - 1$ .

### ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

#### Вопросы к первой рубежной аттестации

##### Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы

1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
3. Приложения двойного интеграла: вычисление объёма цилиндрического тела, площади плоской фигуры, массы плоской пластинки с переменной плотностью, статического момента однородной плоской фигуры, координат центра тяжести плоской фигуры, моментов инерции материальной точки, и плоской фигуры.
4. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых координатах.
5. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
6. Приложения тройного интеграла: вычисление объёма тела, массы тела.
7. Вычисление криволинейного интеграла по координатам
8. Вычисление криволинейного интеграла по длине дуги.
9. Вычисление поверхностного интеграла 1-го рода.
10. Приложение поверхностного интеграла 1-го рода: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции, площади поверхности
11. Вычисление поверхностного интеграла 2-го рода

#### Образец задания для первой рубежной аттестации

1. Вычислить двойной интеграл  $\int_D xy^2 dx dy$ , где
2. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$  вдоль дуги кубической параболы  $y = x^3$  от точки  $A(1; 1)$  до точки  $B(2; 8)$ .

#### Вопросы ко второй рубежной аттестации

##### Числовые и функциональные ряд. Основы теории вероятностей и математической статистики

1. Простейшие примеры вычисления суммы числового ряда
2. Необходимый признак сходимости числового ряда
3. «Эталонные ряды»: ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд.
4. Признаки сравнения для исследования ЧР на сходимость
5. Исследование сходимости ЧР с помощью 1-го и 2-го признаков сравнения, предельного признака сравнения, признака Даламбера, радикального и интегрального признаков Коши.
6. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница для знакочередующегося ряда.
7. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Теорема Римана.

8. Функциональные ряды.
9. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса и сходимости.
10. Ряды Тейлора и Маклорена.
11. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
12. Случайные события, пространство событий, алгебра событий. Классическое определение вероятности. Применение элементов комбинаторики к нахождению вероятности.
13. Геометрические вероятности. Статистическое и аксиоматическое определение вероятности, свойства условных вероятностей. Независимость событий.

### Образец задания для второй рубежной аттестации

1. Написать общий член ряда  $\frac{1}{2 \cdot 2} + \frac{2}{4 \cdot 3} + \frac{3}{8 \cdot 4} + \frac{4}{16 \cdot 5} + \frac{5}{32 \cdot 6} + \dots$

2. Исследовать на сходимость числовые ряды:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}$ , 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$ , 3)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$ .

3. Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$ .

4. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два их них - красные.

## 7.2. Вопросы к экзамену

### ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

#### Линейная алгебра, элементы векторного анализа, аналитическая геометрия

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. Общее уравнение поверхности. Вывод уравнения сферы
  31. Цилиндрические поверхности: определение, эллиптический цилиндр
  32. Однополостный и двуполостный гиперболоиды. Их уравнения и анализ
- Предел и непрерывность функции**
33. Предел функции при  $x \rightarrow +\infty$ ,  $x \rightarrow -\infty$ ,  $x \rightarrow x_0$
  34. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями
  35. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$
  36. Первый замечательный предел функции  $y = \frac{\sin x}{x}$  при  $x \rightarrow 0$
  37. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
  38. Сравнение бесконечно малых функций, Эквивалентные функции Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций
- Дифференциальное исчисление функций одной переменной**
39. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
  40. Дифференциал функции и его геометрический смысл
  41. Производные основных элементарных функций.
  42. Правила дифференцирования.
  43. Производная сложной функции
  44. Дифференцирование заданных в параметрической и неявной форме
  45. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопитала
  46. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
  47. Максимумы и минимумы функции
  48. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени акад. М. Д. Миллионщикова

---

### БИЛЕТ № 1

Дисциплина: математика

Институт ИСАИД

специальность ПГС семестр I

1. Определители II и III порядков. Свойства определителей.

2. Решить систему линейных уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$
3. Найти общее уравнение прямой  $AB$ , если  $A(-2;5)$ ,  $B(-3;4)$ .
4. Найти площадь треугольника с вершинами  $A(-2;3;5)$ ,  $B(4;-1;2)$ ,  $C(3;-4;1)$ .
5. Найти предел:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5}$ .
6. Найти производные функций: 1)  $y = 6x - \frac{5}{x^4} + \sqrt[3]{x}$ , 9)  $y = e^{5x-x}$ ; )  $y = \cos^5 10x$

« » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Гачаев А.М.

Преподаватель

Гачаев А.М.

## ВТОРОЙ СЕМЕСТР

### Функции нескольких переменных

49. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
50. Предел и непрерывность функции двух переменных.
51. Частные производные. Полный дифференциал.
52. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
53. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
54. Логарифмическое дифференцирование функций
55. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
56. Максимумы и минимумы функции
57. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика.

### Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
2. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование.
3. Метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной
4. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле
4. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
5. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
6. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
8. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
9. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
10. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
11. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объёмов тел.
12. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

13. Интегралы от неограниченных функций.

**Дифференциальные уравнения**

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

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени акад. М. Д. Миллионщикова

---

---

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина: математика

Институт ИСАИД

специальность ПГС семестр II

1. Первообразная. Задача Коши для ДУ

2. Найти интегралы: 1)  $\int \left( x^5 - \frac{2}{x^3} + \sqrt[3]{x^2} \right) dx$ ; 2)  $\int x \cos x dx$ ; 3)  $\int \frac{4}{5x^2 + 16} dx$ .

4)  $\int_1^2 \frac{dx}{x^2}$ ; 5)  $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1} dx$ .

3. Найти частные производные второго порядка функции двух переменных  
 $z = 3x^3 + 5x^2y^4 - e^y$

4. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}$ .

5. Решить дифференциальные уравнения: 1)  $(1 + e^x)yy' = e^x$ ,  $y(0) = 1$ ; 2)  $y' - \frac{x}{y} = \frac{y}{x}$ ;

3)  $y' + x^2y = x^2$ ; 4)  $y'' + 2y' = x^2 + 2$ .

« » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Гачаев А.М.

Преподаватель

Гачаев А.М.

## ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

### **Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы**

1. Задачи, приводящие к двойному интегралу
2. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
3. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
4. Приложения двойного интеграла: вычисление объёма цилиндрического тела, площади плоской фигуры, массы плоской пластинки с переменной плотностью, статического момента однородной плоской фигуры, координат центра тяжести плоской фигуры, моментов инерции материальной точки, и плоской фигуры.
5. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых координатах.
6. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
7. Приложения тройного интеграла: вычисление объёма тела, массы тела.
8. Вычисление криволинейного интеграла по координатам
9. Вычисление криволинейного интеграла по длине дуги.
10. Вычисление поверхностного интеграла 1-го рода.
11. Приложение поверхностного интеграла 1-го рода: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции, площади поверхности
12. Вычисление поверхностного интеграла 2-го рода

### **Числовые и функциональные ряды**

13. Необходимый признак сходимости числового ряда
14. Эталонные ряды: ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд.
15. Признаки сравнения для исследования ЧР на сходимость
16. Исследование сходимости ЧР с помощью 1-го и 2-го признаков сравнения, предельного признака сравнения, признака Даламбера, радикального и интегрального признаков Коши.
17. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница для знакочередующегося ряда.
18. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Теорема Римана.
19. Функциональные ряды
20. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса и сходимости.
21. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

### **Основы теории вероятностей и математической статистики**

22. 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.
23. 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 и её свойства.
24. 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.
25. 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.
26. Статистическое распределение выборки. Полигон частот.

**БИЛЕТ № 1**

Дисциплина: математика

Институт ИСАИД

специальность ПГ семестр III

1. Исследовать на сходимость числовые ряды: 1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n+3}$ ; 2)  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$ .

2. Найти область сходимости степенного ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2}$ .

3. Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного, если область  $D$  задана ли-

ниями.  $D: x^2 = 2 - y; x + y = 0$ .

4. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x + y) dx dy$ , где  $AB$  – отрезок прямой, соединяющей

точки  $(0; 0)$  и  $(4; 2)$ .

5. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два их них - красные.

6. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_L (x^2 + y^2) dx + 2xy dy$  вдоль дуги кубической параболы

$y = x^3$  от точки  $A(1; 1)$  до точки  $B(2; 8)$ .

« » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Гачаев А.М.

Преподаватель

Гачаев А.М.

**7.3. Текущий контроль**

**ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР**

1. Найти произведение  $A \cdot B$  и  $B \cdot A$  матриц  $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -1 & -3 & -4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$

2. Решить систему уравнений  $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$  а) методом Крамера, б) методом Гаусса.

3. Даны четыре точки:  $A(3; 2; 1)$ ,  $B(2; -1; 0)$ ,  $C(4; 0; -5)$ ,  $D(-1; 2; 3)$ . Найти, применяя векторную алгебру:

- а) угол  $ABC$ ;
- б) площадь треугольника  $ABC$ ;
- в) объём пирамиды  $ABCD$ .

4. Привести общее уравнение прямой  $3x - 4y + 1 = 0$  к виду в «отрезках» и построить её.
5. Привести общее уравнение кривой второго порядка  $3x^2 + 2y^2 + 6x + 4y - 1 = 0$  к каноническому виду и построить её.

### ВТОРОЙ СЕМЕСТР

1. Найти частные производные 1-го порядка функций: 1)  $z = \frac{x^2 - 4y}{3x + y^2}$ , 2)  $z = \arccos \frac{y}{x}$ .
2. Найти производную функции  $u = x^2 y + y^3 z^2$  в точке  $P(1; -1; 3)$  по направлению от этой точки к точке  $P_1(5; 2; 1)$ .
3. Найти интегралы а)  $\int \frac{dx}{2x + 3}$ ; б)  $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$ ; в)  $\int_1^2 \frac{3x dx}{x^2 + 4}$ ; г)  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (3x + 2) \cos x dx$ ;
4. Найти решения ДУ: а)  $xy'' - y' = x^2 e^x$ ; б)  $yy'' + y'^2 = 1$ .

### ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

1. В городе три коммерческих банка, оценки надёжности которых (вероятности, что они не обанкротятся) – 0,95; 0,9 и 0,85 соответственно. Найти вероятности следующих событий:  $A$  – «в течение года обанкротятся все три банка»;  $B$  – «обанкротятся только два банка»;  $C$  – «обанкротится только один банк»;  $D$  – «не обанкротится ни один банк»;  $E$  – «обанкротится хотя бы один банк».
2. В коробе 10 красных и 8 синих карандаша. Наудачу извлекают четыре карандаша. Найти вероятность того, что все они - красные.
3. Первый студент из 25 вопросов программы выучил 20, второй – 15. Каждому студенту задают по одному вопросу. Определите вероятность того, что: 1) оба студента сдадут экзамен; 2) хотя бы один сдаст экзамен.
4. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины  $X$ , заданной законом распределения:

$X$	0	1	2	3	4
$p$	0,4	0,4	0,05	0,1	0,05

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)	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата					
<b>Знать:</b> методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения 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 дисциплины выносимые на 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 на экстремум, исследовать на сходимость ря-	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

ды, находить числовые характеристики случайных величин					
<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.	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 аппара-

туры 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. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1, Ч.2. -М.: Высшая школа, 2013.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика.–М.: Высшая школа, 2013.
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.
4. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2016.
5. Шипачев В. Е. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2015.
6. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М.: ИНТЕГРАЛ ПРЕСС, 2007.
7. Абдулхамидов С. С., Асхабов С. Н., Бетилгириев М. А., Симоненко Р. А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: теория, примеры, типовые расчёты. Учебное пособие для студентов технических вузов. –Ростов-на-Дону: ООО «Диапазон», 2001
8. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
9. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
10. Гачаев А.М. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
11. Гачаев А.М. Интегральное исчисление функции одной переменной. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
12. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Власов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>. — ЭБС «IPRbooks

13. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике, часть 1,2,3. – Грозный, 2019.

### **Интернет ресурсы**

1. Сайт кафедры <https://vpmipit.ru/>
2. <https://edu.ru/>

## **9.2. Методические указания (приложение)**

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

За кафедрой «Высшая 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.

### **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.

## Методические указания по освоению дисциплины «Математика»

### 1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Математик» состоит из связанных между собой тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим/ практическим занятиям, и иным формам письменных работ, выполнение анализа кейсов, индивидуальная консультация с преподавателем).
3. Интерактивные формы проведения занятий (коллоквиум, лекция и др. формы).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (5 - 10 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (5- 10 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

### 2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большей степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запом-

нить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать литературу, которую рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.**

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического/семинарского занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

### **3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.**

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» \_\_\_\_\_ - это углубление и расширение знаний в области прикладной математики; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Контрольная работа
2. Коллоквиум

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

Составитель:  
доцент кафедры «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий кафедрой «Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

Заведующий кафедрой  
«Технология строительного производства»



Муртазаев С.А.Ю.

Директор ДУМР



Магомаева М. А.