

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.09.2026 10:46:39

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА по

дисциплине

«Математика»

Направление подготовки

05.03.03. Картография и геоинформатика

Профиль подготовки

«Картография»

Квалификация

бакалавр

Грозный – 2026

1. Цели и задачи дисциплины

Математика является средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, а также частью общей культуры человека. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важную составляющую фундаментальной подготовки бакалавров.

Целью математического образования бакалавра является: обучение студентов основным положениям и методам математики, навыкам построения математических доказательств путем логических рассуждений, методам решения задач. Этот курс включает линейную алгебру, аналитическую геометрию, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, основы теории вероятностей и математической статистики. В техническом университете он является базовым курсом, на основе которого студенты должны изучать другие фундаментальные дисциплины, как физика, а также общие профессиональные и специальные дисциплины, требующие хорошей математической подготовки.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений о роли математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений.

Математическое образование бакалавра должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным. Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, точность формулировок математических свойств изучаемых объектов.

В преподавании математики следует обеспечить реализацию сочетания фундаментальности и профессиональной направленности. С этой целью в дополнительную литературу включены учебные пособия и учебники с прикладными (профессиональными) задачами, в том числе подготовленные преподавателями кафедры; кроме того предполагается, что преподаватель рассматривает со студентами прикладные задачи, иллюстрирующие применение математических методов к их решению.

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 ОП

Математика относится к циклу общих математических и естественнонаучных дисциплин.

Основой освоения данной учебной дисциплины является школьный курс элементарной математики. Элементы некоторых разделов математики, изучаемых в вузе (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной, аналитическая геометрия), заложены в школьном курсе элементарной математики, знание этих элементов обязательны как для углублённого изучения указанных разделов математики в вузе, так и для освоения таких разделов высшей математики, изучение

которых предусмотрено только в высшей математике (дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, основы теории вероятностей и математическая статистика).

п Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах для направления «Землеустройство и кадастры»: Физика, Информатика, Экология, Инженерная графика, Прикладная геодезия, Почвоведение и инженерная геология, Информационные технологии в кадастре, Кадастры природных ресурсов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины должно содействовать приобретению выпускниками программы бакалавриата следующих общекультурных компетенций (ОК) и общепрофессиональных компетенций (ОПК), отмеченных во ФГОС 3+ направления «Землеустройство и кадастры».

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики;
- **уметь** 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;
- **владеть** 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.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.		Семестры					
	ОФО	ЗФО	ОФО			ЗФО		
			1	2	3	1	2	3

Контактная работа (всего)	200	68	68	64	68	28	20	20
В том числе:								
Лекции	100	30	34	32	34	10	10	10
Практические занятия	100	38	34	32	34	18	10	10
Самостоятельная работа (всего)	268	400	112	80	76	152	124	124
В том числе:								
Выполнение письменной СР	54		28	18	18			
Подготовка к КР по рубежной аттестации	24		18	8	8			
Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу	61	272	18	20	19	100	80	80
Подготовка к практическим занятиям	49	32	20	16	15	16	8	8
Подготовка к экзамену	54	108	28	18	16	36	36	36
Вид отчетности			экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость	468	468	180	144	144	180	144	144

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Часы лекционных занятий	Часы лабораторных занятий	Часы практических занятий	Всего часов
	1 семестр				
	Всего	34	-	34	68
1	Линейная алгебра	4	-	8	12
2	Элементы векторной алгебры	4	-	8	12
3	Аналитическая геометрия	4	-	8	12
4	Теория пределов	6	-	2	12
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	-	4	10

6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	8	-	4	10
	2 семестр				
	Всего	32	-	32	64
7	Интегральное исчисление	16	-	16	32
8	Дифференциальные уравнения	16	-	16	32
	3 семестр				
	Всего	34	-	34	68
9	Ряды	8	-	8	16
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	14	-	14	28
11	Основы теории вероятностей и математической статистики	12	-	12	24
	Итого	100	-	100	234

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1-й семестр		
1	Линейная алгебра	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	Элементы векторной алгебры	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.
---	-----------------------------------	--

3	Аналитическая геометрия	Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. 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. Поверхностей 2-го порядка и их канонические уравнения: эллипсоиды, гиперboloиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка; конус 2-го порядка
4	Теория пределов	Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. $0, \frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \frac{\infty}{0}, \frac{0}{\infty}$ Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$. 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

5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	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 Лопиталя 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
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	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. Экстремум функции двух переменных. 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	Интегральное исчисление функций одной переменной	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	Дифференциальные уравнения	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).

9		3-й семестр
	Ряды	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающие 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
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы	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

11	Основы теории вероятностей и математической статистики	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 (семинарские) занятия

Таблица 4

Номера разделов	Тематика практических занятий
	1-й семестр
1	Линейная алгебра. Вычисление определителей 2-го и 3-го, n -го порядка. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и умножение матриц. Умножение двух матриц. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений матричным методом. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
2	Векторная алгебра. Решение задач на нахождение координатной формы записи вектора, его длины, определения их взаимного расположения 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	Аналитическая геометрия. Прямая на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. 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	Теория пределов. Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей вида Первый и второй «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.

5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. 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 полного исследования функции и построения её графика.
6	Функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
2-й семестр	
7	Интегральное исчисление. 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, объемов тел. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными границами и интегралов от разрывных функций.
8	Дифференциальные уравнения. 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.

9	3-й семестр Ряды. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена.
10	Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. 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	Основы теории вероятностей и математической статистики. 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

Самостоятельная работа студентов организуется в соответствии с «Положением по организации самостоятельной работы студентов на кафедре» следующим образом:

- на первом практическом занятии руководителем этих занятий даются подробные пояснения о принятом в университете «Положении об аттестации студентов ГГНТУ» и «Регламенте балльно-рейтинговой оценки учебной деятельности студента по кафедре «Высшая математика»;
- организуется выдача на кафедре студентам заданий по индивидуальным типовым расчетам (ИТР) не позднее, чем в течение первых двух недель с начала семестра;
- в конце каждого практического занятия студентам выдаётся домашнее задание, включая в него задачи из варианта студента по его индивидуальному типовому расчёту; в начале следующего занятия осуществляется проверка домашнего задания и даётся оценка его выполнению, которая учитывается при аттестации учебной деятельности студента;
- на консультациях, проводимых преподавателем по утверждённому на кафедре графику, контролируется ход выполнения студентами ИТР, а также им оказывается помощь по возникающим у них вопросам;
- организуется защита ИТР до начала зачётно-экзаменационной сессии;
- в начале лекционных занятий проверяется работа студентов над материалом предыдущей лекции устным тестированием; оценки этого тестирования также учитываются при подведении итогов аттестации студентов.

На самостоятельную работу студентов выносятся следующие темы:

Из курса Элементарная математика

№№ п/п	Вопросы на самостоятельную работу	Кол. часов
1	Множество действительных чисел. Натуральные числа. Свойства натуральных чисел. Действия сложения, вычитания, умножения, деления натуральных чисел. Отрицательные числа. Рациональные и иррациональные числа. Понятие комплексного числа. Геометрическое изображение действительных и комплексных чисел. Порядок выполнения действий в выражениях с числами. Простые и составные числа. Признаки делимости	2

2	Обыкновенные дроби. Сравнение дробей. Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю. Пропорции и их свойства. Десятичные дроби. Преобразование десятичных дробей в обыкновенные и обратно. Периодические и непериодические десятичные дроби. Округление дробей	2
3	Степень с рациональным показателем и её свойства. Арифметический корень n -ой степени и его свойства. Логарифмы и их свойства.	2
4	Одночлены и многочлены. Действия над многочленами: раскрытие скобок, приведение подобных членов, вынесение общего множителя за скобки. Разложение многочлена на множители. Формулы сокращенного умножения. Бином Ньютона. Алгебраические дроби и тождества. Преобразование алгебраических выражений.	2
5	Алгебраические уравнения. Корни уравнения. Равносильность уравнений.	2
	Линейные уравнения с одним неизвестным вида $ax = b$ и уравнения, приводящиеся к ним. Системы линейных уравнений с двумя неизвестными: метод подстановки, метод сложения	
6	Квадратные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним. Иррациональные уравнения	2
7	Неравенства и их свойства. Равносильные неравенства. Линейные неравенства. Метод промежутков решения неравенств	2
8	Понятие функции. Способы задания функции. Область определения и область значений функции. Линейная функция $y=ax+b$, ее свойства и график. Графический способ решения системы из двух линейных уравнений	2
9	Квадратичная, показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.	2
10	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства.	2
11	Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия.	2
12	Определения тригонометрических функций произвольного угла. Область определения и область значений тригонометрических функций. Основные тригонометрические тождества	2
13	Значения тригонометрических функций углов в 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° , 360° . Знаки тригонометрических функций по четвертям. Четность, нечетность, периодичность. Формулы приведения	1
14	Тождественные преобразования тригонометрических выражений.	1
15	Обратные тригонометрические функции. Тригонометрические уравнения	2
16	Планиметрия. Треугольник, его виды, признаки равенства и признаки подобия треугольников. Сумма внутренних углов. Высота, медиана, биссектриса в треугольнике. Прямоугольный треугольник. Теорема Пифагора	2
17	Виды четырехугольников: прямоугольник, параллелограмм, ромб, квадрат, трапеция (определение, свойства). Формулы площадей этих фигур	2
18	Окружность. Центральные и вписанные углы. Свойства вписанных и описанных треугольников. Длина окружности и площадь круга.	2
19	Стереометрия. Объёмы и площади поверхностей тел: призмы, параллелепипеда, пирамиды, цилиндра, конуса, сферы, шара	2
ИТОГО:		36

Учебно –методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Батаева М.Т. Практикум по элементарной математике для учащихся школ и студентов. – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2004.

2. Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2000.
3. Мордкович А. Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 кл.: Задачник для общеобразоват. учреждений. – М.: Мнемозина, 2000.
4. Саидов А. А. Математика. Краткий справочник для учащихся школ и студентов. – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2005.
5. Магомадов Р.С. Ряды. Сборник задач по математике:- Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2008

Из курса «Математика»

Из раздела «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных:
применение дифференциала к приближенным вычислениям.

Из раздела «Интегральное исчисление» приближённое вычисление определённых интегралов.

Из раздела «Дифференциальные уравнения»: системы дифференциальных уравнений; нормальная система; метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.

Из раздела «Основы теории вероятностей и математической статистики»:
нормированная случайная величина; закон больших чисел; неравенство Чебышева. теорема Чебышева; теорема Бернулли, Теорема Маркова; Теорема Пуассона; Интегральная теорема Муавра – Лапласа.

7. Оценочные средства

7.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	<i>Практическое занятие в группе</i>	Средство контроля усвоения учебного материала темы , в виде учебного занятия с группой и в виде выполнения студентом домашних занятий	Вопросы по темам учебной дисциплины
2	<i>Контрольная работа</i>	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделам учебной дисциплины.	Комплект контрольных заданий по вариантам рубежных аттестаций
3	<i>Экзамен</i>	Средство проверки знаний, умений, владений, приобретенных обучающимся в течение семестра.	Комплект экзаменационных билетов

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

7.2 Вопросы для практических занятий (текущий контроль)

Линейная алгебра, элементы векторного анализа, 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 нахождение длины 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
15. Правило Лопиталя и его использование для раскрытия неопределённостей

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

16. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
17. Дифференциал функции и его геометрический смысл
18. Производные основных элементарных функций. Нахождение пределов функции, используя определение предела функции. $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$
19. Правила дифференцирования.

20. Производная сложной функции
21. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной форме
22. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопитала
23. Логарифмическое дифференцирование функций
24. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
25. Максимумы и минимумы функции
26. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика

Функции нескольких переменных

27. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
28. Предел и непрерывность функции двух переменных.
29. Частные производные. Полный дифференциал.
30. Нахождение экстремумов функции двух переменных наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
31. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
32. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
33. Задачи на нахождение канонических уравнений кривых второго порядка и их построения: окружности, эллипса, гиперболы, параболы
34. Различные уравнения плоскости, задачи на взаимное расположение двух плоскостей, плоскости и прямой линии в пространстве.
35. Основные теоремы о пределах. Решение задач на раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$

7.3 Задание к 1 - ой рубежной аттестации

Билет № 00

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

$\begin{cases} \end{cases}$

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса $\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 2, \\ \end{cases}$

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 3; \end{cases}$$

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 & 12 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти произведение матриц $A \cdot B$

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

$$B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

→

3. Найти конец вектора $MN = \{3; -3; 6\}$, если его начало находится в точке $A(0; -3; 3)$

→ → →

→ → →

4. Упростить выражение $(2a+b) \times (c-a) + (b+c) \times (a+b)$

5. Даны векторы $a = \{2; 5-2\}$, $b = \{1; 0; 5\}$ Найти $a \times b$

6. Найти площадь треугольника с вершинами $A(1; 3; 4)$, $B(-1; 2; 5)$, $C(2; -1; 2)$

7.4 Задание ко 2 - ой рубежной аттестации

Билет № 00

3. Найти

пределы:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} x^4 - 3x^2 - 7x$$

2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2}$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{-3x} - 3x^{4x}}{x^2}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x + 8x + 3}{e^x - 1}$$

следующие

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + x} - 1}{x^2}$$

$$5) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{4}}{x}$$

$$9 + x - 3$$

3. Найти производные функций 1) $y = 6x - \sqrt[5]{x^4 + 1}$ 2) $y = \sqrt{1 - x^{22}}$

$$3) x^2 y + y^3 + e^{xy} = x^5; 4) y = (x^2 + 5)^{\cos 5x}$$

Рубежная аттестация проводится в группе студентов в виде **письменной контрольной работы по расписанию учебных занятий**. Регламентом БРС кафедры «Высшая и прикладная математика» предусмотрено 25 баллов и является основным показателем, определяющим итоги работы студента в течение половины семестра.

Критерии оценки контрольной работы по 2-й рубежной аттестации. Если студент выполняет все 8 заданий из 9 он получает максимальное число баллов - 25, за 6 заданий - 20 баллов, за 5 заданий - 15 баллов, за 4 задания - 10 баллов, за выполнение 1- 3 заданий студент может получить от 1 до 9 баллов.

Критерии оценки контрольной работы по 1-й рубежной аттестации. Если студент выполняет все 8 заданий он получает максимальное число баллов - 25, за 6 заданий 20 баллов, за 5 заданий - 15 баллов, за 4 задания - 10 баллов, за выполнение 1- 3 заданий студент может получить от 1 до 9 баллов.

7.5 Вопросы, выносимые на экзамен

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

1. Предел функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow x_0$
2. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями

3. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$, $\sin x$
4. Первый замечательный предел функции $y = \frac{1}{x}$ при $x \rightarrow 0$
5. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
6. Сравнение бесконечно малых функций, Эквивалентные функции Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций

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.
4. Правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции
6. Дифференцирование заданных в параметрической и неявной форме
7. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя
8. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
9. Максимумы и минимумы функции
10. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика

Функции нескольких переменных

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. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.
7. Логарифмическое дифференцирование функций
8. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
9. Максимумы и минимумы функции
10. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика.

Функции 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.
6. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Билет № 00

1. Угол между двумя векторами, условия их перпендикулярности и параллельности (теоретический вопрос)

$$x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5,$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$

- 3..Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точки $A(-2;5)$, $B(-3;4)$.

$$\sin \frac{x}{4}$$

3. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x^4 + 38x^5 + 3}{x^3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 6}{x^2 - 7x}$; 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 38x^5 + 3}{x^3}$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 38x^5 + 3}{x^3}$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1 - x}{x^2}$$
 по Лопиталю.

$$y = \sqrt[3]{x}, 2) y = e^{5x-x}; 3) y = \cos^{10} x$$

3. Найти производные функций 1) $y = 6x - x^4 + 4x^2y + y^3 + e^{xy}$

$$= x^5.$$

Лектор
кафедрой

Магомадов Р.С. Заведующий
Гачаев А.М.

Экзамен проводится в письменной форме, ответ студента оценивается по 5-балльной шкале.

Критерии оценки: оценка «отлично» выставляется за правильное решение 8 заданий из 11, «хорошо» – за 6 заданий, «удовлетворительно» - за 4 задания.

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

7.6 Вопросы, выносимые на практические занятия(текущий контроль)

Интегральное исчисление функций одной переменной

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

Дифференциальные уравнения 15.

Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ.

16. Решение дифференциального уравнения 1-го порядка: определение; общее и частное решения.
18. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными: определение и алгоритм решения.
19. Решение однородных ДУ 1-го порядка: определение и алгоритм решения.
20. Решение линейных ДУ 1-го порядка: определение и алгоритм решения.
21. Дифференциальные уравнений 2-го порядка: определение, общее и частное решения. 22. Решение уравнений, допускающих понижение порядка видов: $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
24. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема его решение.
26. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
27. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
28. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)

29. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений.

7.7 Задание к 1 - ой рубежной аттестации

Найти следующие интегралы: 1) $\int \frac{x^2 - 3x + 3}{\sqrt{x^3 - 4x^2 + 3x}} dx$; 2) $\int_{-2}^1 \sin^2 4x dx$; 3) $\int_0^x e^x dx$; 4) $\int_0^3 \frac{dx}{1+x}$.

Оценка: выполнение всех заданий 25 баллов, за 4 задания 20 баллов, за 2 задания 10 баллов, за 1 задание 1-9 баллов.

7.8 Задание ко 2 - ой рубежной аттестации

Решить дифференциальные уравнения:

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

Оценка: выполнение всех заданий 25 баллов, за 3 задания 20 баллов, за 2 задания 10 баллов, за 1 задание 1-9 баллов.

7.9 Вопросы на экзамен (второй семестр)

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
5. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.

6. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
7. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
8. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
9. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
10. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
11. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
12. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
13. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
14. Интегралы от неограниченных функций.

Дифференциальные уравнения

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

Образец экзаменационного билета

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени
академика М.Д. Миллионщикова**

ИСАиД, направление подготовки 05.03.03. Картография геоинформатика дисциплина
Высшая математика 2-й семестр

1. Первообразная. Задача Коши для ДУ

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

4) $\int \frac{dx}{\sqrt{x} - 1}$; 5) $\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} - 1} dx$.

1) $\int x^4 dx$

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) $y' - x = y$;

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

Лектор
кафедрой

Магомадов Р.С. Заведующий
Гачаев А.М.

Оценка: За выполнение 80% в том числе ответ на теоретический вопрос студент получает оценку «отлично», за 6 заданий «хорошо», за 4 задания «удовлетворительно».

Образец задания для самостоятельной работы по разделу «Интегральное исчисление»

ВАРИАНТ № 1

Неопределенный интеграл	Определенный интеграл	Несобственный интеграл
Интегрирование подведением под знак дифференциала: 1) $\int \frac{2x^2 + 19}{\cos^2 x} dx$, 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{1+x}}$	Непосредственное применение формулы Ньютона – Лейбница: 1) $\int_1^{\sqrt{2}} \frac{dx}{x^2}$	Интегралы с бесконечными пределами: 1) $\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}$

Интегрирование по частям: 3) $\int (4-3x)e^{-3x}dx$	Замена переменной: 2) $\int \frac{\frac{\sqrt{5}}{2} dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$	Интегралы с неограниченными подынтегральными функциями: 2) $\int_0^2 \sqrt{(x-2)^2} dx$
Интегрирование функции вида $\frac{\sqrt{Ax+B}}{2Ax+Bx^2+C}:$ и $\frac{ax^2+bx+c}{ax^2+bx+c}$ 4) $\int \sqrt{4x^2+6x-x^2} dx$	Площадь плоской фигуры. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: 3) $y = (x-2)^3; y = 4x-8$	
Интегрирование рациональных функций: 5) $\int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx$		
Интегрирование иррациональных функций: 6) $\int \sqrt{1-2x} dx - \sqrt{1-2x}$		

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

7.10 Вопросы, выносимые на текущий контроль

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

Числовые и функциональные ряды

12. Простейшие примеры вычисления суммы числового ряда
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.
19. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница для знакопередающего ряда.
20. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Теорема Римана.
21. Функциональные ряды.
22. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса и сходимости.
23. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

7.11 Задание к 1 - ой 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) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{13}}$ + 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{2}^n}$
 $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n^5}$.
3. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{\sqrt{n}}$.

Оценка: выполнение всех заданий 25 баллов, за 4 задания 20 баллов, за 3 заданий 10 баллов за 1-2 задания до 9 баллов.

7.12 Задание ко 2 - ой 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 $B(2; 8)$.

Оценка: выполнение всех заданий 25 баллов, за 2 задания 20 баллов, за 2 задания 10 баллов за 1-2 задания до 9 баллов за 1 задание до 9 баллов.

7.13 Теоретические вопросы, выносимые на зачет

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

1. Необходимый признак сходимости числового ряда
2. Эталонные ряды: ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд.
3. Признаки сравнения для исследования ЧР на сходимость
4. Исследование сходимости ЧР с помощью 1-го и 2-го признаков сравнения, предельного признака сравнения, признака Даламбера, радикального и интегрального признаков Коши.
5. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница для $\sum (-1)^n a_n$ знакопеременного ряда.
Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Теорема Римана.
6. Функциональные ряды.
7. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса сходимости.
8. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.

1. Основы теории вероятностей и математической статистики. 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.

2. 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.

3. 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.

4. 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.

5. Статистическое распределение выборки. Полигон частот.

Образец билета к зачету

**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени
академика М.Д. Миллионщикова**

1. Исследовать на сходимость ряды:

$$\begin{aligned} & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4^n}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{(n+1)^{n^2}}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n-1}}{5^n}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{\sqrt{n}} \\ & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4+8n}{n^3}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{n^2}}{n!}; \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n \cdot n!}{(n-1)!} \end{aligned}$$

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

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

линиями. $D: x^2 = 2 - y; x + y = 0$.

4. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x + y) dx dy$, где AB – отрезок прямой, соединяющей точки $(0; 0)$ и $(4; 2)$.

5. Для посадки заготовлены саженцы 4 сортов, причем 15% всех саженцев 1-го сорта; 35% - 2-го сорта; 20% - третьего сорта и 30% - 4-го сорта. Вероятность всхожести для саженцев 1-го сорта равна 0,6; для 2-го сорта эта вероятность равна 0,4; для третьего и четвертого сортов эти вероятности равны 0,3 и 0,2. Найдите вероятность того, что наудачу выбранный саженец взойдет.

Оценка знаний: за выполнение всех 6 заданий студент получает оценку «отлично», за 4 задания «хорошо», за два задания – «удовлетворительно».

Лектор
кафедрой

Магомадов Р.С. Заведующий
Гачаев А.М.

7.14 Образец задания для индивидуального типового расчёта

1. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$.

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

4. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{AB} (x + y) dx dy$, где AB – отрезок прямой, соединяющей точки $(0; 0)$ и $(4; 2)$.

5. Вычислить с помощью двойного интеграла объём тела, ограниченного координатными плоскостями $x=0, y=0, z=0$ и плоскостью $x + y + z - 1 = 0$.

6. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?

7. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания μ нормального распре-

деления с надежностью $\gamma = 0,96$, зная выборочную среднюю $\bar{x}$, объем выборки n и среднее квад-

ратическое отклонение σ . $\bar{x} = 69,57; n = 100; \sigma = 5$.

7.15 Образцы домашних самостоятельных работ для студентов ЗФО

1-й семестр

Контрольная работа №1 Тема:

«Элементы линейной и векторной алгебры»

Задача 1. Решите систему линейных уравнений

$$\begin{cases} -2x_2 - 5x_3 = -12 \\ \end{cases}$$

$\begin{cases} \end{cases}$

$$\begin{cases} -2x_1 - x_2 + 3x_3 = 7 \\ \end{cases}$$

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса.

Задача 2. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$:

A	B	C	D
$(2; -1; -4)$	$(3; -3; -2)$	$(13; 1; 6)$	$(10; 3; 4)$

Методами векторной алгебры выполните следующие задания:

2.1. Запишите проекции векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$ и найдите модули этих векторов

→ →

2.2. Определите угол между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$

2.3. Найдите площадь грани ABC .

2.4. Вычислите объем пирамиды $ABCD$.

Контрольная работа №2

Тема: «Аналитическая геометрия»

Задача 1. В треугольнике ABC заданы координаты вершин:

A	B	C
$(-8; -3)$	$(4; -12)$	$(8; 10)$

Найдите:

1.1. Длину стороны AB ;

1.2. Уравнение прямой AB ;

1.3. Уравнение медианы AE ;

1.4. Уравнение высоты CD и ее длину;

1.5. Точку пересечения медианы AE и высоты CD ; 1.6. Уравнение прямой, проходящей через точку C параллельно прямой AB .

Задача 2. Постройте кривые второго порядка (схематически):

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

2.2. $25(x-4)^2 + 9(y+4)^2 = 225$

2.3. $4(y-1)^2 - 9(x-1)^2 = 36$

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

2.5. $-3x^2 + y - 2 = 0$

Задача 3. Даны координаты четырех точек A, B, C, M

A	B	C	M
$(1; -4; 1)$	$(4; 4; 0)$	$(-1; 2; -4)$	$(-9; 7; 8)$

Запишите:

3.1. Уравнение плоскости ABC

3.2. Уравнение плоскости, проходящей через точку M перпендикулярно прямой AB

2-й семестр

Контрольная работа №3 Тема: «Интегральное исчисление»

1. Найти неопределённые интегралы; в заданиях а) и б) проверить результаты дифференцированием:

$x dx$

$(2x^2 + x - 4) dx$

а) $\int \sqrt{x^2+1} dx$; б) $\int x \sin x \cos x dx$; в) $\int x^3 - 4x^2 dx$;

г) $\int \sqrt{x-1} + 1 dx$; $\int_2^3 \frac{\sqrt{x+2}}{1+x} dx$

2. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость:
 $\int_{-\infty}^{+\infty} dx$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{x^2 - 6x + 10} dx$$

3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = (x-2)^3, y = 4x-8.$$

Контрольная работа №4

Тема: «Дифференциальные уравнения»

1. Решить уравнение с разделяющимися переменными $xy' - y = 0$.
2. Решить однородное уравнение $yy' = 2y - x$, если $y(1) = 2$.
3. Решить линейное уравнение $y' - 3y = x$.
4. Решить дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка $xy'' - y' = e^x x^2$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' - 2y' + y = e^{2x}$, если $y(0) = y'(0) = 0$.

3-й семестр

Контрольная работа №5

Тема: «Числовые и функциональные ряды»

1. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)(2n+1)}$.

2. Исследовать на сходимость числовые ряды:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^4}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5}$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n (n+2)!}{2^{n-1} (n+2)!}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1} n}{(n-1)!}$, д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 5^n}$.

3. Вычислить сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 5^n}$ с точностью до 0,001.

$$\frac{2}{5}$$

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

5. Разложить в ряд Маклорена функции: а) $f(x) = \cos 5x$, б) $f(x) = \frac{x+1}{x+2}$.

Контрольная работа №6

Тема: «Кратные и криволинейные интегралы»

2 2x

1. Измените порядок интегрирования: $\int_0^2 dx \int_x^{2x} f(x, y) dy$.

2. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной указанными линиями: $\iint_D (x+y) dx dy$, $D: x = 0, y = 4, x = y$.

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

AB – отрезок прямой, соединяющий точки $A(-1; -1)$ и $B(1; 1)$.

Интерактивные занятия со студентами

По математике эта форму обучения целесообразно проводить в группе студентов с учётом их специальности, по вопросам, связанным с их формой обучения и организацией учебного процесса по следующим темам:

1. Роль математики в жизни общества: история её развития, состояние и перспективы.

Выдающиеся математики мира.

2. Роль математики в подготовке инженерных кадров (по конкретным специальностям).
3. Базовый и профильный уровни подготовки учащихся в начальной, средней и высшей школе.
4. Балльно-рейтинговая оценка знаний обучающихся – это погоня за баллами или привитие им навыков к систематической работе. Лучше систематически в течение семестра изучать математику или всё можно откладывать от сессии до сессии?
5. Как узнать действительную оценку, даваемую студентами преподавателю (обсуждение со студентами анкеты «Преподаватель глазами студентов»).
- 6.. Как организовать учёбу студентов заочной формы обучения так, чтобы обучение действительно стало формой повышения квалификации, а не способом получения формального свидетельства о повышении этого уровня.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Березина Н.А. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Березина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2019. — 158 с. — 978-5-9758-1720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80978.html>
2. Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие /
3. О.М. Растопчина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 150 с. — 978-5-4263-0594-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79053.html>
4. Математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.П. Шепелева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0107-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70267.html>
5. Тетрашвили Е.В. Математика [Электронный ресурс] : практикум / Е.В. Тетрашвили, В.В. Ершов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 159 с. — 978-5-4486-0220-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71567.html>
- Растопчина О.М. Высшая математика [Электронный ресурс] : практикум / О.М. Растопчина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 138 с. — 978-5-4263-0534-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72486.html>

Дополнительная литература

1. 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
2. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.

3. **Гачаев А.М.** Сборник задач. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
4. **Магомадов Р.С.** Сборник задач. по разделу «Ряды»– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009
5. **Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С.** Сборник задач. Дифференциальные уравнения. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
6. **Исаева Л. М.** Сборник аттестационных заданий по курсу «Высшая математика». – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2008.
7. **Магомадов Р.С.** Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
8. **Саидов А. А.** Высшая математика. Числовые и функциональные ряды. Учебно-методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.

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

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой «Высшая математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-08, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-08, 2-12, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, 2-39, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению; ауд. № 2-12 служит в качестве компьютерного класса, где установлены 12 компьютеров, которые используются для самостоятельной работы студентов; здесь же возможно использование контролирующих программ для приёма зачётов и экзаменов. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

Разработчик:

Доцент кафедры «Высшая и
прикладная математика»



А.М.Гачаса

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



А.М. Гачас

Заведующий выпускающей кафедрой
«Геодезия и земельный кадастр»



Н.Г.Гайрабеков

Директор ДУМР



М.А. Магомасеа