

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Математика»

Направление подготовки

07.03.01 Архитектура

Направленность (профиль)

«Архитектурное проектирование»

Квалификация

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

- освоения дисциплины является подготовка студента к решению математических задач, важных для последующего изучения теоретической механики, сопротивления материалов и инженерных курсов, преподаваемых в ГГНТУ.

Задачи дисциплины:

- дать студенту фундаментальные знания по линейной алгебре, аналитической геометрии, математическому анализу и теории дифференциальных уравнений, делая при этом упор на практическое применение полученных навыков.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 учебного плана. 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 и интегральное исчисление функции одной переменной).

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах специальностей направления «Архитектура»: Архитектурная физика, Экология, Инженерная графика, Начертательная геометрия, Архитектурное проектирование, Компьютер и информационные технологии, Экономика архитектурных решений и строительства.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Общеинженерные (ОПК)

ОПК-4. Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов

ОПК-4.1. Выполнять сводный анализ исходных данных, данных задания на проектирование объекта капитального строительства и данных задания на разработку проектной документации. Проводить поиск проектного решения в соответствии с особенностями объёмно- планировочных решений проектируемого объекта. Проводить расчёт технико- экономических показателей объёмно-планировочных решений.

ОПК-4.2. Объёмно-планировочные требования к основным типам зданий, включая требования, определяемые функциональным назначением проектируемого объекта капитального строительства и особенностями участка застройки и требования обеспечения безбарьерной среды жизнедеятельности. Основы проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства. Принципы проектирования средовых качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат, в том числе с учетом потребностей маломобильных групп граждан и лиц с ОВЗ. Основные строительные и отделочные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики. Основные технологии производства строительных и монтажных работ. Методику проведения технико- экономических расчётов проектных решений.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего ч./зач.ед.	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	85/2,3	85/2,3
В том числе:		
Лекции	34/0,9	34/0,9
Практические занятия (ПЗ)	51/1,4	51/1,4
Самостоятельная работа (всего)	95/2,7	95/2,7
В том числе:		
Выполнение домашних заданий по ПЗ	36/1,0	36/1,0
Подготовка к лекциям	9/0,25	9/0,25
Подготовка к КР по рубежной аттестации	9/0,25	9/0,25
Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу	23/0,7	23/0,7
Подготовка к зачёту	18/0,5	18/0,5
Вид отчетности		зачет
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180
	ВСЕГО в зач. ед.	5

5. Содержание учебной дисциплины

5. 1. Разделы дисциплины и виды аудиторных занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час./з.ед.	Практ. зан., час./з.ед.	Всего час./з.ед.
	1 семестр			
	Всего	34/0,9	51/1,4	85/2,3
1	Элементы векторной алгебры	4/0,12	6/0,18	10/0,3
2	Аналитическая геометрия	4/0,12	6/0,18	10/0,3
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8/0,24	12/0,36	20/0,6
4	Интегральное исчисление	10/0,26	15/0,39	25/0,65
5	Дифференциальные уравнения	10/0,26	15/0,39	25/0,65
	Итого	36/1,0	54/1,5	90/2,5

5. 2. Лекционные занятия

Количество часов, отведённых на разделы, указано в табл. 2.

Таблица 3

№№ п/п	Наименование дидактической единицы (раздел)	Содержание разделов
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. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	Элементы векторной алгебры	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.
3	Аналитическая геометрия	Различные уравнения прямой линии. Точка пересечения двух прямых, угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гиперболa, парабола
4	Теория пределов	Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. 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. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. <i>Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</i> Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределенностей
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Многочлены. Теорема Безу. 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 тригонометрических функций, уни-

		версальная тригонометрическая подстановка. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
7	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. <i>Метод Лагранжа</i> . Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных уравнений. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.

5.3. Практические занятия

Табл. 4 составлена в соответствии с данными, приведенными в табл. 1 и 2

Таблица 4

Номера разделов дисц.	Тематика практических занятий
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. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	Векторная алгебра. Решение задач на нахождение суммы и разности векторов (геометрически), координат вектора, модуля вектора. Выполнение линейных операций над векторами, заданными в координатной форме; определение взаимного расположения таких векторов на плоскости и в пространстве. Решение задач на скалярное произведение векторов: угол между векторами; проекция одного вектора на другой вектор; работа, совершаемая данной силой при данном перемещении. Решение задач на векторное и смешанное произведения векторов: нахождение площади треугольника и параллелограмма; вычисление объема тетраэдра и параллелепипеда
3	Аналитическая геометрия. Виды уравнения прямой на плоскости: уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках. Задачи на построение прямой, вычисление расстояния от данной точки до прямой, угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых

4	<p>Теория пределов. Предел функции. Бесконечно малые функции и бесконечно большие функции и их связь между ними. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ и ∞/∞. 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</p>
5	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Вычисление производных элементарных функций. Нахождение производных сложных функций и функций, заданных параметрически. Дифференциал функции, его геометрический смысл и использование для приближённых вычислений. Правило Лопиталья и его использование для раскрытия неопределенностей</p>
6	<p>Интегральное исчисление. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Многочлены. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций, 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</p>
7	<p>Дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных, уравнений в полных дифференциалах, линейных уравнений 1-го порядка и уравнений Бернулли. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение простейших уравнений, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка и свойства их решений. Фундаментальная система решений. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка, структура их общего решения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения для различных случаев характеристических корней. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида</p>

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Математика»

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»;

- в конце каждого практического занятия студентам выдаётся домашнее задание; в начале

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

- на консультациях, проводимых преподавателем по утверждённому на кафедре графику, студентам оказывается помощь по возникающим у них вопросам;

- 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:

1	Линейная алгебра
1.1	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису
1.2	Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы
1.3	Однородная и неоднородная системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальная система решений
1.4	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен
1.5	Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского
2	Аналитическая геометрия
2.1	Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
2.2	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
2.3	Поверхностей 2-го порядка и их канонические уравнения: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка; конус 2-го порядка
3	Введение в математический анализ
3.1	Множества. Операции с множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества
4	Дифференциальное исчисление функций одной переменной
4.1	Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой
5	Дифференциальные уравнения
5.1	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Абдулхамидов С.-М. С. Сборник заданий ИТР по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» (для студентов всех специальностей очной формы обучения) – Грозный ИПЦ ГГНТУ, 2011.
2. Дацаева Л. Ш., Маташева Х. П. Линейная алгебра. Учебное пособие по изучению раздела - Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
3. Маташева Х. П. Дискретная математика. Учебное пособие - Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2014.
4. Саидов В. А. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
5. Сатуева П. Э. Комплексные числа. Учебно-методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2016.
6. Умархаджиев С. М., Умархаджиева Л. К. Практикум по теории поля. – Грозный, 2009.
7. Гачаев А.М. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Сборник заданий. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
8. Гачаев А.М. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник заданий. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.

7. Оценочные средства

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Вопросы для контроля 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 для контроля 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, Лопиталья
 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
- #### **Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**
12. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
 13. Предел и непрерывность функции двух переменных.
 14. Частные производные. Полный дифференциал.

15. Нахождение экстремумов функции двух переменных наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.
16. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

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

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

Образец заданий для самостоятельной работы

Раздел «Элементы линейной и векторной алгебры, аналитическая геометрия».

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.

Теоретические 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**
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
- 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.

Образец экзаменационного билета

1. Угол между двумя векторами, условия их перпендикулярности и параллельности (теоретический вопрос).
2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6. \end{cases}$$
3. Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точку $A(-2;5)$, $B(-3;4)$.
4. Найти следующие пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{4}}{x}$; 2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2-3x}{5-3x} \right)^{4x}$; 3) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{9+x}-3}{x^2+x}$
5. Найти производные функций: 1) $y = 6x - \frac{5}{x^4} + \sqrt[3]{x}$, 2) $y = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+3}}$, 3) $y = (\operatorname{tg} x)^x$,
4) $x^2 + y^2 = \sin(xy)$.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Издательство «Лань», 2015.
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1, Ч.2. -М.: Высшая школа, 2013.
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика.–М.: Высшая школа, 2013.

4. Натансон И. П. Краткий курс высшей математики. – СПб.: Издательство «Лань», 2015.
5. Кудрявцев Л. Д. Математический анализ. Т.1, Т.2. – М.: Высшая школа, Том 2. – М.: школа, 2008.
6. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.
7. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2016, 2019
8. Шипачев В. Е. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2015.
9. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И. Вся высшая математика. В семи томах. – М.:Изд-во Ленанд, 2017.
10. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. – М.: ИНТЕГРАЛ ПРЕСС, 2007.

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. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
4. Исаева Л. М. Сборник аттестационных заданий по курсу «Высшая математика». – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2008.
5. Саидов А. А. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Учебное пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
6. Саидов А. А. Высшая математика. Числовые и функциональные ряды. Учебно-методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
7. Гачаев А.М. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
8. Гачаев А.М. Интегральное исчисление функции одной переменной. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
9. 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 (ИНТУ-ИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>. — ЭБС «IPRbooks
10. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике, часть 1,2,3. – Грозный, 2019.

9. 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.

Составитель:

Зав. Кафедрой «Высшая и прикладная математика»



/Гачаев А.М. /

Согласовано:

Зав. Кафедрой «Высшая и прикладная математика»
доц., канд. физико-матем. наук



/ Гачаев А.М. /

Зав. выпускающей каф. «Архитектура»
доц., канд. арх.



/ Насуханов Ш.А. /

Директор ДУМР



/ Магомаева М.А. /