

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.06.2026 16:15:42

Уникальный программный ключ

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

«Математика»

Специальность подготовки

38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация

«Экономическая безопасность организации»

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Год начала подготовки – 2026

Грозный – 2026

1. Цели и задачи дисциплины

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

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Математика относится к Блоку 1 обязательной части учебного плана.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин, предусмотренных в учебных планах специальностей направления «Экономическая безопасность»: «Информатика», «Статистика», «Бухгалтерский учет», «Системный анализ», «Экономико-математическое моделирование деятельности организации».

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

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать	ОПК-1.1 Применяет статистико-математический инструментарий для решения экономических задач. ОПК-1.2 Использует закономерности и методы экономической науки при решении профессиональных задач.	- знать: методы решения систем линейных уравнений, дифференцирования и интегрирования, исследования функции одного и нескольких переменных, математические методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики; - уметь: уметь применять математические методы к решению экономических задач; - владеть: математическими методами обработки экспериментальных данных, навыками применения современного математического инструментария для экономических задач.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего час. / зач. ед.			Разбивка по семестрам								
				ОФО (по семестрам), ч			ОЗФО (по семестрам), ч			ЗФО (по семестрам), ч		
	ОФО	ОЗФО	ЗФО	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Контактная работа (всего)	200/5,6	100/2,8	60/1,7	2-0-2	2-0-2	2-0-2	1-0-1	1-0-1	1-0-1	10-0-10	10-0-10	10-0-10
В том числе:												
Лекции	100/2,8	50/1,4	50/1,4	34	32	34	17	16	17	10	10	10
Практические занятия (ПЗ)	100/2,8	50/1,4	50/1,4	34	32	34	17	16	17	10	10	10
Самостоятельная работа (всего)	268/7,4	368/10,2	408/11,3	90	90	86	146	112	110	150	150	108
В том числе:												
выполнение письменной самостоятельной работы	68/1,9	88/2,4	100/2,8	25	25	18	46	22	20	35	35	30
изучение вопросов, вынесенных на СРС	200/5,6	280/7,8	308/8,6	70	70	60	100	90	90	104	104	100
Общая трудоемкость дисциплины	468/13	452/13	468/13									

5. Содержание учебной дисциплины

5. 1. Разделы дисциплины и виды аудиторных занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Распределение часов по видам за- нятий		
		лекции	практические занятия	всего
1 семестр				
1	Линейная алгебра	10	10	20
2	Элементы векторной алгебры	6	6	12
3	Аналитическая геометрия	8	8	16
4	Теория пределов и непрерывность функций	10	10	20
Всего:		34	34	68

<i>2 семестр</i>				
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	12	12	24
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	8	8	16
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	12	12	24
Всего:		32	32	64
<i>3 семестр</i>				
8	Дифференциальные уравнения	16	16	32
9	Основы теории вероятностей и математической статистики	18	18	36
Всего:		34	34	68
		100	100	200

5. 2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ № п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание разделов
1 семестр		
1	2	3
1	Линейная алгебра	Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Определители n -го порядка. Решение систем уравнений с помощью определителей. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	Элементы векторной алгебры	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов на плоскости. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений
3	Аналитическая геометрия	Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения двух прямых. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Площадь треугольника. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью

4	Теория пределов	Предел функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow x_0$. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$. Замечательные пределы. Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточных значений
2 семестр		
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь дифференциала с производной. Инвариантность формы дифференциала сложной функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 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. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Нахождение 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. 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 обработки экспериментальных данных
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки. 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. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Рациональные дроби и разложение правильной дроби на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Теорема существования. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Теорема о производной интеграла по переменной верхней границе. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, длины дуги, объемов тел. Несобственные интегралы с бесконечными границами и от разрывных функций. Признаки сравнения несобственных интегралов
3 семестр		
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 уравне-

		ния. Теорема о структуре общего решения неоднородного уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных уравнений. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом подбора. Системы дифференциальных уравнений. Нормальная система. Метод исключения решения системы уравнений
9	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 занятия

Таблица 6

Номера разделов	Тематика практических занятий
1-й семестр	
1	Линейная алгебра. Определители 2-го и 3-го порядков и их свойства. Вычисление определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Определители n -го порядка. Решение систем уравнений с помощью определителей. Матрицы и действия над ними. Вычисление обратной матрицы. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
2	Элементы векторной алгебры. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов на плоскости. Базис на плоскости. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений
3	Аналитическая геометрия. Уравнения прямой на плоскости. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения двух прямых. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в данном отношении. Вычисление площади треугольника. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Уравнения плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Точка пересечения прямой с плоскостью

4	Теория пределов. Предел функции. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$, ∞/∞ . Замечательные пределы. Понятие непрерывности функции. Точки разрыва и их классификация
2-й семестр	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. 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. Правило Лопиталя и его использование для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Асимптоты графика функции. Исследование функции и построение её графика.
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Функции нескольких переменных. Область определения 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. Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных
7	Интегральное исчисление функции одной переменной. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подстановки, 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. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Рациональные дроби и разложение правильной дроби на простейшие дроби. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах, длины дуги, объемов тел.
3-й семестр	
8	Дифференциальные уравнения. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Основные понятия. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных уравнений. Решение неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами методом подбора.

9	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.

6. Самостоятельная работа студентов

На самостоятельную работу студентов выносятся следующие темы:

№№ п/п	Темы для самостоятельной работы
1	Линейные пространства и операторы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Координаты вектора. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия над ними. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен.
2	Квадратичные формы. Билинейные и квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Формулировка закона инерции. Критерий Сильвестра положительной определенности квадратичной формы.
3	Евклидовы пространства. Неравенство Коши-Буняковского. Матрица Грамма скалярного произведения, ее свойства. Ортогональный и ортонормированный базис. Процесс ортогонализации.
4	Введение в математический анализ. Множество действительных чисел. Функция. Область ее определения. Основные элементарные функции.
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Логарифмическое дифференцирование. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

7	Комплексные числа. Комплексные числа и формы их представления. Алгебраические действия над комплексными числами. Формула Муавра. Формула Эйлера и показательная форма представления комплексного числа. Понятие о комплексной функции действительного аргумента и его производной. Понятие о функции комплексной переменной
8	Интегральное исчисление. Приближённое вычисление определённых интегралов: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона. Несобственные интегралы с бесконечными границами и от разрывных функций. Признаки сравнения несобственных интегралов
9	Дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро. Системы дифференциальных уравнений; нормальная система. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.
10	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.

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Абдулхамидов С. С., Асхабов С. Н., Бетилгириев М. А., Симоненко Р. А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: теория, примеры, типовые расчеты. Учебное пособие. – Ростов–на–Дону: «Диапазон», 2014.
2. Дацаева Л.Ш., Маташева Х. П.
3. Линейная алгебра. Учебное пособие по изучению раздела – Грозный, ИПЦ ГГН-ТУ, 2013.
4. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том 1, том 2. – Грозный, 2019.
5. Магомаева М. А., Исаева Л. М. Практикум по высшей математике. Часть – 1, 2. Учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей. – Грозный, 2016.
6. Магомаева М. А., Исаева Л. М. Практикум по высшей математике. Часть – 3. Учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей. – Грозный, 2019.

7. Оценочные средства

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

7.1. Вопросы для первой рубежной аттестации

Линейная алгебра, элементы векторного анализа, аналитическая геометрия

1. Основные свойства определителей.
2. Метод Крамера 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. Кривые второго порядка и их канонические уравнения (окружность, эллипс, гипербол, парабола).
16. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору (вывод).

Образец заданий для первой рубежной аттестации

1. Решить систему уравнений методами Крамера и матричного исчисления:

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 8, \\ x_2 + 2x_3 = 11. \end{cases}$$

2. Исследовать систему уравнений и, в случае совместности, решить ее методом Гаусса:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \\ 4x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 5 \end{cases}$$

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
2. Угол между двумя плоскостями.
3. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей (вывод)
4. Условие пересечения трех плоскостей в одной точке.
5. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
6. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).
7. Параметрические уравнения прямой (вывод).
8. Условия параллельности и условие перпендикулярности прямых в пространстве.
9. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и условия перпендикулярности прямой и плоскости.
10. Точка пересечения прямой и плоскости (вывод).

Предел и непрерывность функции

11. Предел функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow x_0$.
12. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.
13. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.
14. Первый замечательный предел функции $y = \frac{\sin x}{x}$ при $x \rightarrow 0$.
15. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
16. Сравнение бесконечно малых функций, Эквивалентные функции Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

Образец заданий для второй рубежной аттестации

1. Вычислить пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x + 3}$; 2) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 - 5x + 6}$;
- 3) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{5x} - x}{x - 5}$; 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{x^2}$; 5) $\lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{x}{1-x}}$.

2. Исследовать на непрерывность и построить график функций:

а) $f(x) = 18^{\frac{1}{4-x}}$, $x_1 = 6$, $x_2 = 4$.

б) $f(x) = \begin{cases} 1 - x, & x \leq 0; \\ x^2, & 0 < x \leq 2; \\ x + 1, & x > 2. \end{cases}$

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Вопросы для первой 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.
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

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

Образец заданий для первой рубежной аттестации

1. Найти производные функций:

1) $y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5}{x^2} - \frac{3}{x^4} + 2$; 2) $y = x^2 \arctg x$; 3) $y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x}$;

4) $y = 3x^3 \ln x - x^3$; 5) $y = \sqrt{x^2 + 2x + 3}$; 6) $y = \sin^5 x$; 7) $y = \arctg \sqrt{2x - 3}$;

8) $\begin{cases} \dot{x} = a \sin^3 t; \\ \dot{y} = a \cos^3 t; \end{cases}$ 9) $y = \lg(2x + 7)$, $y'' = ?$; 10) $x^3 + y^3 - 3xy = 0$, $y' = ?$

2. Исследовать функции с помощью производных и построить графики этих функций:

1) $y = \frac{e^x - 1}{e^x}$; 2) $y = x - \ln(x + 1)$.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

Интегральное исчисление функций одной переменной

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

Образец заданий для второй рубежной аттестации

1. Найти интегралы:

$$1) \int \left(2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + 4x \right) dx; \quad 2) \int \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 2}}; \quad 3) \int e^{1-3x} dx; \quad 4) \int \frac{x dx}{\sqrt{4-x^2}};$$

$$5) \int (5 - 6x) \sin 4x dx; \quad 6) \int \frac{x-5}{26+2x+x^2} dx; \quad 7) \int \cos 3x \times \cos 9x dx.$$

$$8) \int_2^3 \left(3x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx; \quad 9) \int_1^2 (3x+1) e^x dx; \quad 10) \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1+x} dx.$$

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Вопросы к первой рубежной аттестации

Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения.

3. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
4. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
5. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
8. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
 $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y)$, $y'' = f(y, y')$.

Образец задания для первой рубежной аттестации

1. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка:

а) $(y + xy)dx + (x - xy)dy = 0$;

б) $y - xy' = x + yy'$; в) $y' - y = e^x$; г) $(3x^2y^2 + 7)dx + 2x^2ydy = 0$.

Вопросы для второй рубежной аттестации

1. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
2. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
3. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
4. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
5. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
6. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*)
7. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений

Основы теории вероятностей и математической статистики

8. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; группа событий.
9. Классическое определение вероятности события; его свойства.
10. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:
 а) правило произведения; б) правило суммы. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
11. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
12. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
13. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
14. Формула Бернулли.
15. Формулы Лапласа.
16. Формула Пуассона.

17. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).
Числовые характеристики случайных величин: $\bar{X}$ ($\bar{O}$); $D(X)$; $s(X)$.
18. Биномиальное распределение ДСВ.
19. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
20. Нормальное распределение НСВ.
21. Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва и Маркова.
Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли.
22. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

Образец задания для второй рубежной аттестации

1. Решить дифференциальное уравнения 2-го порядка:
 - а) $y'' = x \sin x$.
 - б) $(y'' - y')y = x^3$; $y(1) = 1$; $y'(1) = 0$.
 - в) $y'' = \sqrt{1 - (y')^2}$.
 - г) $y'' + 2y' + 2y = x - 4$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.

7.2. Вопросы к экзамену(зачету)

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Основные свойства определителей.
2. Метод Крамера 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. Кривые второго порядка и их канонические уравнения (окружность, эллипс, гиперболла, парабола).
16. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору (вывод).
17. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
18. Угол между двумя плоскостями.

19. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей (вывод)
20. Условие пересечения трех плоскостей в одной точке.
21. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
22. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).
23. Параметрические уравнения прямой (вывод).
24. Условия параллельности и условие перпендикулярности прямых в пространстве.
25. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и условия перпендикулярности прямой и плоскости.
26. Точка пересечения прямой и плоскости (вывод).

Предел и непрерывность функции

27. Предел функции при $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$, $x \rightarrow x_0$.
28. Бесконечно малые функции. Ограниченные функции. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми функциями.
29. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределённостей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.
30. Первый замечательный предел функции $y = \frac{\sin x}{x}$ при $x \rightarrow 0$.
31. Предел последовательности. Второй замечательный предел. Натуральные логарифмы.
32. Сравнение бесконечно малых функций, Эквивалентные функции Непрерывность функции. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К ЭКЗАМЕНУ

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: **математика**

Институт ИЦЭиТП

специальность **ЭБ**

семестр **I**

1. Геометрический смысл смешанного произведения.

$$\begin{vmatrix} 4x_1 & -3x_2 & -x_3 \\ 2x_1 & 5x_3 & -2 \\ -x_1 & 2x_2 & x_3 \end{vmatrix} = 8,$$

2. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_3 = -2, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12; \end{cases}$$

3. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить ее:

$$9x^2 - 9y^2 + 36x - 18y + 20 = 0.$$

4. Даны точки $A(-2; -3)$, $B(-5; 4)$ и $C(7; -5)$. Найти общее уравнение прямой BC и

привести его к уравнению в отрезках. Найти $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$.

5. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 - x - 21}{x^2 + x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x^3}{\sqrt{5x^2 + 1} - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^{6x}}{x - 2}$.

« » _____ 2023 г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

Преподаватель _____

ВТОРОЙ СЕМЕСТР

Теоретические вопросы, выносимые на зачет

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, Лопиталья.
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

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

Интегральное исчисление функций одной переменной

15. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
16. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной.
17. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
18. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
19. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
20. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.

22. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
23. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
24. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
25. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
26. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Интегралы от неограниченных функций.

ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА К ЗАЧЕТУ

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: **математика**

Институт **ИЦЭиТП**

специальность **ЭБ**

семестр **2**

1. Найти производные данных функций:

$$1) y = 6x^5 - \frac{2}{x^3} - \sqrt[5]{x^2}; \quad 2) y = \ln(x - \sqrt{3 - x^2}); \quad 3) y = x^5 \sin 5x; \quad 4) y = 2^{x^2} - \operatorname{tg} \ln 3x.$$

2. Найти производную функции $z = \ln(x^2 + xy^2)$ в точке $A(1;2)$ по направлению вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$.

3. Найти интегралы:

$$1) \int_2^3 (6x^2 - 5x + \frac{4}{x}) dx; \quad 2) \int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{3 + x^2}}; \quad 3) \int (5 - 2x) \sin 4x dx; \quad 4) \int \frac{1 + x}{x + \sqrt{x}} dx; \quad 5) \int_{-1}^{\frac{\pi}{4}} \frac{dx}{4x + 7}.$$

« » _____ 2023 г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

Преподаватель _____

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения.
3. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
4. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
5. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
8. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
 $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
9. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
10. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
11. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
12. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
13. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
14. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*)
15. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений

Основы теории вероятностей и математической статистики

16. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
17. Классическое определение вероятности события; его свойства.
18. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:
а) правило произведения; б) правило суммы. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
19. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
20. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
21. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
22. Формула Бернулли.
23. Формулы Лапласа.
24. Формула Пуассона.
25. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).
Числовые характеристики случайных величин: $\bar{X}$ ($\bar{O}$); $D(X)$; $s(X)$.
26. Биномиальное распределение ДСВ.
27. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
28. Нормальное распределение НСВ.
29. Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва и Маркова. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли.
30. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

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

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: **математика**Институт **ИЦЭиТП**специальность **ЭБ**семестр **III**

1. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
2. Решить дифференциальные уравнения: 1) $\sqrt{5+y^2}dx = y\sqrt{4+x^2}dy$;
2) $y' = \frac{x-y}{x}$; 3) $xy'' + 2y' = 0$; 4) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$.
3. В урне 11 шаров: 6 белых и 5 чёрных. Из урны извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
4. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.
5. Дана дискретная случайная величина X . Найти: а) математическое ожидание;
б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

x	- 2	2	3	4	5
p	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

« » _____ 2023 г.

Зав. кафедрой _____ Гачаев А.М.

Преподаватель _____

7.3. Текущий контроль**Образец задания для текущего контроля****Первый семестр**

1. Известны координаты треугольника ABC: A(5;4), B(-3;3), C(1;-7). Найти: а) уравнения: всех сторон треугольника, высоты треугольника, медианы, биссектрисы и прямой, проходящей через вершину треугольника, параллельной противоположной стороне; б) расстояние от вершины до противоположной стороне; в) угол в треугольнике (при вершине B).
2. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка и сделать схематический чертеж:

а) $4x^2+36y^2+72y-16x-92=0$,

б) $-3x^2+4y^2-12y=0$,

в) $x+2y^2-6y+4=0$

Второй семестр

I. Дана функция $z = x^y$. Показать, что $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x} = 0$;

II. Даны функция $z = \arcsin(x^2 y)$, точка $A(1; \frac{1}{2})$ и вектор $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$. Найти:

$\text{grad } z$ в точке A ;

производную функции z в точке A по направлению вектора $\vec{a}$.

Третий семестр

- В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
- Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу взятый кубик будет иметь три окрашенные грани.
- Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти: а) плотность вероятности $f(x)$; б) математическое ожидание a ; в) дисперсию D , если

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ x^3/8 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$
- Найти вероятность $P(A)$, если известны вероятности: $P(AB) = 0,72$, $P(\overline{AB}) = 0,18$.

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать					
- знать: методы решения систем линейных уравнений, дифференцирования и интегрирования, исследования функции одного и нескольких переменных, математические методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные Систематические знания	Комплект заданий для выполнения рубежных аттестаций, вопросы по темам / разделам дисциплины выносимые на экзамен, экзаменационные билеты
- уметь: уметь применять математические методы к решению экономических задач;	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
- владеть: математическими методами обработки экспериментальных данных, навыками применения современного математического инструментария для экономических задач.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

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

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

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

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

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

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппара-

туры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звуко-усиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

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

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

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

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

9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Литература

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.-М.: Высшая школа, 2005.
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч1, Ч2. -М.: Высшая школа, 2000.
3. Практикум по высшей математике для экономистов. Учебное пособие для вузов /Под редакцией проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
4. Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А.. Сборник задач по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2004.
5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.
6. Саидов А-В. А. Краткий курс высшей математики. Учебное пособие. Том 1, 2. Грозный, 2016.
7. Абдулхамидов С. С., Асхабов С. Н., Бетилгириев М. А., Симоненко Р. А. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: теория, примеры, типовые расчёты.

Учебное пособие для студентов технических вузов. – Ростов-на-Дону: ООО «Диалог», 2001.

8. Асхабов С. Н., Бетилгириев М.А., Магомаева М.А. Практикум по избранным главам Высшей математики. - Майкоп: МГТУ, 2005.
9. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
10. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 1 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2011.
11. Магомаева М.А., Цаев А.Б. Дифференциальные уравнения (учебное пособие для студентов экономических и технологических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2010.
12. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 2 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2014.
13. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 3 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2019.

Интернет ресурсы

1. Сайт кафедры [http:// www.vm-ggntu.ru](http://www.vm-ggntu.ru)
2. <http://www.alleng.ru/edu/math9/htm>
3. http://plus.ru/books_mat.html
4. <http://www.edu.ru>

9.2. Методические указания (Приложение).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой «Высшая и прикладная математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-16, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-08, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом и чертежами; ауд. № 3-10 служит в качестве компьютерного класса, где установлены 12 компьютеров, которые используются для самостоятельной работы студентов которые используются для самостоятельной работы студентов; здесь же возможно использование контролирующих программ для приёма зачётов и экзаменов. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

Составитель:

Доцент кафедры «Высшая и прикладная математика»,
доцент

Гачаев А.М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Высшая и прикладная математика»

Гачаев А. М.

Заведующий кафедрой

«Экономика и управление на предприятии»

Якубов Т.В.

Директор ДУМР

Магомаева М.А.

Методические указания по освоению дисциплины

« Математика »

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

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

Дисциплина «Математика» состоит из связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине « Математика » осуществляется в следующих формах:

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

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

Описание последовательности действий обучающегося:

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

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

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

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

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

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

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

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

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

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

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

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

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

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Выполнить домашнее задание;
6. Проработать тестовые задания и задачи;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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

3. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» – это углубление и расширение знаний в области математики, формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

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

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

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

Самостоятельная работа реализуется:

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

Виды СРС и критерии оценок

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

1. Контрольная работа
2. Коллоквиум

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

НЕ НУЖНО !!!

ТРЕТИЙ СЕМЕСТР

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
2. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения.
3. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
4. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
5. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
6. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
7. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
8. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
 $y'' = f(x)$, $y'' = f(x, y')$, $y'' = f(y, y')$.
9. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
10. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
11. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения
12. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
13. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью
14. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*)
15. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений

Основы теории вероятностей и математической статистики

16. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
17. Классическое определение вероятности события; его свойства.

18. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:
а) правило произведения; б) правило суммы. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
19. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
20. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
21. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
22. Формула Бернулли.
23. Формулы Лапласа.
24. Формула Пуассона.
25. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).
Числовые характеристики случайных величин: $\bar{X}$ ($\bar{O}$); $D(X)$; $\sigma(X)$.
26. Биномиальное распределение ДСВ.
27. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
28. Нормальное распределение НСВ.
29. Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва и Маркова.
Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли.
30. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

Образец заданий контрольной работы для текущего контроля успеваемости

Вариант 1.

1. Известны координаты треугольника ABC A(5;4), B(-3;3), C(1;-7). Найти: а) уравнения: всех сторон треугольника, высоты треугольника, медианы, биссектрисы и прямой, проходящей через вершину треугольника, параллельной противоположащей стороне; б) расстояние от вершины до противоположащей стороне; в) угол в треугольнике (при вершине B).

2. Привести к каноническому виду уравнение кривой 2-го порядка и сделать схематический чертеж:

а) $4x^2+36y^2+72y-16x-92=0$,

б) $-3x^2+4y^2-12y=0$,

в) $x+2y^2-6y+4=0$

Образец экзаменационного билета

1. Геометрический смысл смешанного произведения.

$$\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 - x_3 = 8, \\ 2x_1 + 5x_3 = -2, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12; \end{cases}$$

2. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 5x_3 = -2, \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = 12; \end{cases}$$

3. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить ее:

$$9x^2 - 9y^2 + 36x - 18y + 20 = 0.$$

4. Даны точки $A(-2; -3)$, $B(-5; 4)$ и $C(7; -5)$. Найти общее уравнение прямой BC и привести его к уравнению в отрезках. Найти $\overrightarrow{AB}$, $\overrightarrow{AC}$.

5. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 - x - 21}{x^2 + x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + 2x^3}{\sqrt{5x^2 + 1} - 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{x^2 - 2}$.

Образец письменной самостоятельной работы

По разделам: «Линейная алгебра и элементы векторной алгебры. Аналитическая геометрия»

2. Найти произведение матриц AB и BA , если это возможно.

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & -3 & -4 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

1) По правилу Крамера; 2) Методом Гаусса; 3) Средствами матричного исчисления.

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

4. Исследовать системы уравнений и, в случае совместности, решить ее.

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 3 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 3 \\ 4x_1 - 5x_2 + 7x_3 - 2x_4 = 5 \end{cases}$$

4. Даны точки $A(3, 2, 1)$, $B(2, -1, 0)$, $C(4, 0, -5)$, $D(-1, 2, 3)$. Найти, применяя векторную алгебру: 1) Угол ABC ; 2) Площадь треугольника ABC ; 3) Объем пирамиды $ABCD$.

5. На плоскости xOy даны точки $A(1, 1)$, $B(-1, 3)$, $C(-5, 0)$. Найти:

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

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

$$1) 3x^2 + 2y^2 + 6x + 4y - 1 = 0; \quad 2) 9x^2 - 4y^2 + 18x + 8y - 31 = 0; \quad 3) 3x^2 - 6x + y + 5 = 0.$$

7. Дана пирамида с вершинами $A(3, 2, 1)$, $B(2, -1, 0)$, $C(4, 0, -5)$, $D(-1, 2, 3)$. Написать:

- 1) Уравнение прямой AB ;
- 2) Уравнение плоскости ABC ;
- 3) Найти расстояние от вершины D до грани ABC ;

Образец контрольной работы для студентов ЗФО

Контрольная работа №1

Элементы линейной и векторной алгебры

Задача 1. Дана система линейных уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 = 4 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -3 \end{cases}$$

Решите ее: 1.1. Методом Крамера; 1.2. Методом Гаусса.

Задача 2. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$: $A(-5; 4; -5)$, $B(5; 2; 6)$, $C(5; -7; -3)$, $D(4; 10; 9)$. Методами векторной алгебры выполните следующие задания:

- 2.1. Записать координаты векторов $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$ и найти модули этих векторов;
- 2.2. Определить угол между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$.
- 2.3. Найти площадь грани ABC .
- 2.4. Вычислить объем пирамиды $ABCD$.

Контрольная работа №2

Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Задача 1. В треугольнике ABC с заданными координатами вершин $A(-10; 9)$, $B(2; 0)$, $C(6; 22)$

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. Построить кривые второго порядка (схематически):

- 2.1. $(x+1)^2 + y^2 = 9$
- 2.2. $4(x-1)^2 + (y+3)^2 = 4$
- 2.3. $4(y-1)^2 - 9x^2 = 36$
- 2.4. $2x^2 + y - 7 = 0$
- 2.5. $y^2 - x + 3 = 0$

Задача 3. Даны координаты четырех точек $A(-4; -2; -5)$, $B(1; 8; -5)$, $C(0; 4; -4)$, $M(9; -2; -10)$. Запишите:

- 3.1. Уравнение плоскости ABC ;
- 3.2. Уравнение плоскости, проходящей через точку M перпендикулярно прямой AB ;

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВТОРОГО СЕМЕСТРА

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

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

6. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
7. Производные основных элементарных функций.
8. Правила дифференцирования.
9. Производная сложной функции.
10. Дифференцирование заданных в параметрической и неявной форме.
11. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталья.
12. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
13. Максимумы и минимумы функции.
14. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика.

Функции нескольких переменных

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

Интегральное исчисление функций одной переменной

15. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
16. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной.
17. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
18. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
19. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
20. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
22. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
23. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
24. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
25. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объёмов тел.
26. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Интегралы от неограниченных функций.

Образец задания для первой рубежной аттестации

1. Найти производные функций:

$$1) y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5}{x^2} - \frac{3}{x^4} + 2; \quad 2) y = x^2 \times \lg x; \quad 3) y = \frac{1 + e^x}{1 - e^x};$$

$$4) y = 3x^3 \ln x - x^3; \quad 5) y = \sqrt{x^2 + 2x + 3}; \quad 6) y = \sin^5 x; \quad 7) y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x - 3};$$

$$8) \begin{cases} x = a \times \sin^3 t; \\ y = a \times \cos^3 t; \end{cases} \quad 9) y = \lg(2x + 7), \quad y'' = ?; \quad 10) x^3 + y^3 - 3xy = 0, \quad y' = ?$$

1. Исследовать функции с помощью производных и построить графики этих функций:

$$1) y = \frac{e^x - 1}{e^x}; \quad 2) y = x - \ln(x + 1).$$

2-я рубежная аттестация

1. Найти интегралы:

$$1) \int_0^{\pi} 2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x^3}} + 4x^{\frac{3}{2}} dx; \quad 2) \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{9x^2 + 2}}; \quad 3) \int_0^1 e^{1-3x} dx; \quad 4) \int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{4 - x^2}};$$

$$5) \int_0^1 (5 - 6x) \sin 4x dx; \quad 6) \int_0^1 \frac{x - 5}{26 + 2x + x^2} dx; \quad 7) \int_0^{\pi} \cos 3x \times \cos 9x dx.$$

$$8) \int_2^3 3x^2 + \frac{1}{x^4} dx; \quad 9) \int_1^2 (3x + 1) e^x dx; \quad 10) \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{1 + x} dx.$$

Образец заданий контрольной работы для текущего контроля успеваемости

I. Дана функция $z = x^y$. Показать, что $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x} = 0$;

II. Даны функция $z = \arcsin(x^2 y)$, точка $A(1; \frac{1}{2})$ и вектор $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$. Найти:

- 1) $\operatorname{grad} z$ в точке A ;
- 2) производную функции z в точке A по направлению вектора $\vec{a}$.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

19. Понятие производной функции, её механический и геометрический смысл.
20. Дифференциал функции и его геометрический смысл.
21. Производные основных элементарных функций.
22. Правила дифференцирования.
23. Производная сложной функции.
24. Дифференцирование заданных в параметрической и неявной форме.

25. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, Лопиталя.
26. Необходимые и достаточные условия возрастания (убывания) функции.
27. Максимумы и минимумы функции.
28. Порядок исследования функции с помощью производной и построения её графика.

Функции нескольких переменных

29. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Полный дифференциал.
30. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения 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.

Интегральное исчисление функций одной переменной

15. Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов.
16. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод интегрирования подведением под знак дифференциала, метод замены переменной.
17. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
18. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.
19. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование.
20. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций.
21. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.
22. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
23. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
24. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
25. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объёмов тел.
26. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
27. Интегралы от неограниченных функций.

Образец письменной самостоятельной работы

По разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

I. Найти производные функций:

$$1) y = 5x^4 + \frac{3}{x^2} + \sqrt[3]{x^2} - \frac{2}{\sqrt{x}} + e^2; \quad 2) y = (x^2 + 1) \times \cos x; \quad 3) y = \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x+3}};$$

$$4) y = e^{x^2+3x+4}, \quad y'(2) = ?; \quad 5) y = 3 \ln(x^2 + 1) + \sin^4 x; \quad 6) y = \sqrt{\arctg 2x};$$

$$7) y = x^2 \times \ln x, \quad y''(1) = ?; \quad 8) \begin{cases} \dot{x} = \frac{1}{t+2}, \\ \dot{y} = \frac{t}{(t+2)^2}, \end{cases} \quad y(x) = ?; \quad 9) x^2 + y^2 = \sin(xy);$$

$$10) y = (\operatorname{tg} x)^x; \quad *11) y = \ln \operatorname{tg} \frac{\pi}{4} + \frac{\sin x}{2}; \quad *12) y = \frac{\sqrt{x+7} \times (x-3)^4}{(x+2)^5}.$$

II. Найти указанные пределы, используя правило Лопиталя:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 7x}{2x^3 - 4x^2 + 5}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 6x};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} x - \frac{1}{x}}{x}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}-0} \cos x \ln(\pi - 2x).$$

III. Провести полное исследование функций и построить их графики:

$$1) y = \frac{x^2}{(x-1)^2}; \quad 2) y = x + e^{-x}.$$

Образец контрольной работы для студентов ЗФО

Контрольная работа №3

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

I. Найти производные заданных функций

$$1) y = \sqrt{x} - \frac{1}{x^2} + 3 \times 2^x + 5 \operatorname{ctg} x - 3; \quad 2) y = e^x \times \cos x; \quad 3) y = \frac{\ln x}{x^5};$$

$$4) y = \log_7 (7x^3 + 5); \quad 5) y = (4x + 1)^{1/3}; \quad 6) y = \sqrt{\arctg 5x};$$

$$7) y = 2 \ln(x^2 + 1) - \sin^4 x; \quad 8) \begin{cases} \dot{x} = e^{2t} \\ \dot{y} = e^{3t}, \end{cases} \quad y(x) = ?; \quad 9) y = 12^{-x^2}, \quad y'(x) = ?;$$

$$10) x^2 - \ln y + y^2 = 0, \quad y'(x) = ?$$

II. Исследовать функцию и построить её график

$$1) y = \frac{x^2 + 16}{x}; \quad 2) y = e^{2x+x^2}; \quad +$$

Контрольная работа №4

Функции нескольких переменных

I. Дана функция $z = x^y$. Показать, что $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x} = 0$;

II. Даны функция $z = \arcsin(x^2 y)$, точка $A(1; \frac{1}{2})$ и вектор $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j}$. Найти:

3) $\text{grad } z$ в точке A ;

4) производную функции z в точке A по направлению вектора $\vec{a}$.

III. Экспериментально получены пять значений функции $y = f(x)$ при пяти значениях аргумента, которые записаны в таблицу:

x	1	2	3	4	5
y	5,2	6,2	4,7	2,7	3,2

Методом наименьших квадратов найти функцию $y = ax + b$, выражающую приближенно (аппроксимирующую) функцию $y = f(x)$. Построить экспериментальные точки и график функции $y = ax + b$ в декартовой системе координат.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТРЕТЬЕГО СЕМЕСТРА

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Дифференциальные уравнения

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

14. Метод вариации произвольных постоянных (метод *Лагранжа*)
15. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы уравнений

Основы теории вероятностей и математической статистики

16. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
17. Классическое определение вероятности события; его свойства.
18. Элементы комбинаторики. Основные правила комбинаторики:
а) правило произведения; б) правило суммы. Перестановки, размещения, сочетания. Их число. Гипергеометрическая формула.
19. Относительная частота события. Статистическая вероятность события.
20. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий.
21. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
22. Формула Бернулли.
23. Формулы Лапласа.
24. Формула Пуассона.
25. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ).
Числовые характеристики случайных величин: $\bar{X}$ ($\bar{O}$); $D(X)$; $\sigma(X)$.
26. Биномиальное распределение ДСВ.
27. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
28. Нормальное распределение НСВ.
29. Закон больших чисел. Неравенства Чебышёва и Маркова.
Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли.
30. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

Образцы заданий, выносимых на рубежные аттестации

1-я рубежная аттестация

1. Решить дифференциальные уравнения 1-го порядка: а) $(y + xy)dx + (x - xy)dy = 0$;
б) $y - xy' = x + y^2$; в) $y' - y = e^x$; г) $(3x^2y^2 + 7)dx + 2x^2ydy = 0$.

2-я рубежная аттестация

33. Решить дифференциальное уравнение 2-го порядка: а) $y'' = x \sin x$.
б) $(y'' - y')y = x^3$; $y(1) = 1$; $y'(1) = 0$. в) $y'' = \sqrt{1 - (y')^2}$.
г) $y'' + 2y' + 2y = x - 4$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 1$.

Образец заданий контрольной работы для текущего контроля успеваемости

1. В партии из 15 деталей 10 стандартных. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наудачу деталей три стандартных.
2. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 1000 кубиков одинакового размера, которые затем тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что наудачу взятый кубик будет иметь три окрашенные грани.

3. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти: а) плотность вероятности $f(x)$; б) математическое ожидание a ; в) дисперсию D , если

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ x^3/8 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, \\ 1 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

4. Найти вероятность $P(A)$, если известны вероятности: $P(AB) = 0,72$, $P(\overline{AB}) = 0,18$.

Образец экзаменационного билета

1. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.

2. Решить дифференциальные уравнения: 1) $\sqrt{5+y^2}dx = y\sqrt{4+x^2}dy$;

2) $y' = \frac{x-y}{x}$; 3) $xy'' + 2y' = 0$; 4) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$.

3. В урне 11 шаров: 6 белых и 5 чёрных. Из урны извлекаются сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

4. В ящике находится 7 бракованных и 16 годных деталей. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных деталей окажется хотя бы одна годная.

5. Дана дискретная случайная величина X . Найти: а) математическое ожидание;

б) дисперсию; в) среднеквадратическое отклонение.

x	- 2	2	3	4	5
p	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Образец письменной самостоятельной работы

По разделу: «Дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения

1) $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$;

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

3) $xy^2dx + y(x^2 + y^2)dy = 0$;

4) $y''' = e^{2x} + x^2$;

5) $y'' + \frac{2x}{x^2 + 1}y' = 2x$;

6) $y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$;

2. Найти решение задачи Коши

1) $y' - \frac{x}{y} = x^2$, $y(1) = 0$;

2) $y''^3 + 1 = 0$, $y(1) = -1$, $y'(1) = -1$;

3) $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$;

3. Решить систему дифференциальных уравнений

1)
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + 8y, \\ \frac{dy}{dt} = -x - 3y. \end{cases}$$

Образец контрольной работы для студентов ЗФО

Контрольная работа №5 Дифференциальные уравнения

1. Решить уравнение с разделяющимися переменными $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$.
2. Решить однородное уравнение $y' = 2y - x$, если $y(1) = 2$.
3. Решить линейное уравнение $x'y' + y = \ln x + 1$.
4. Решить уравнение в полных дифференциалах $e^{-y}dx + (1 - xe^{-y})dy = 0$.
5. Решить дифференциальное уравнение второго порядка, допускающее понижение порядка $y'' = 6/x^2$, если $y(1) = 2$, $y'(1) = 1$.
6. Решить дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами $y'' + y' + 2,5y = 25 \cos 2x$

7. Решить систему дифференциальных уравнений
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + 8y, \\ \frac{dy}{dt} = -x - 3y. \end{cases}$$

Контрольная работа №6 Основы теории вероятностей и математической статистики

1. В магазине продается обувь определенного размера и фасона: 60 пар произведено на первой фабрике; 40 пары – на второй и 50 пар – на третьей. Известно, что 90% обуви, произведенной на первой фабрике качественная; для обуви второй и третьей фабрики – 80% и 70% обуви качественны. Покупатель купил одну пару обуви. Какова вероятность, что она оказалось качественной.

2. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти а) плотность вероятности $f(x)$; б) математическое ожидание $M(X)$; в) дисперсию $D(X)$; г) среднее

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

квадратическое отклонение $S(X)$, если

3. Известны математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение S нормально распределенной случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал $(a; b)$ $a = 5$; $S = 2$; $a = 1$; $b = 7$.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

X	1	3	5	6
p	0,2	0,4	0,2	0,2

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

5. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью $g = 0,96$, зная выборочную среднюю $\bar{x} = 69,57$, объем выборки $n = 100$ и среднее квадратическое отклонение $S = 5$.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

- Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 2005.
- Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч1, Ч2. - М.: Высшая школа, 2000.
- Красс М.С. Математика для экономических специальностей. – М.: Дело, 2003.
- Практикум по высшей математике для экономистов. Учебное пособие для вузов /Под редакцией проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
- Практикум по высшей математике для экономистов. Учебное пособие для вузов /Под редакцией проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004.
- Кудрявцев Л. Д. Математический анализ. Т.1, Т.2. – М.: Высшая школа, 1982. Том 2. – М.: школа, 1980.
- Лунгу К.Н., Норин В.П., Письменный Д.Т., Шевченко Ю.А.. Сборник задач по высшей математике. – М.: Айрис-пресс, 2004.
- Натансон И. П. Краткий курс высшей математики. – СПб.: Издательство «Лань», 2005.
- Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.
- Шипачев В. Е. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2005.

Дополнительная литература

1. Саидов А-В. А. Краткий курс высшей математики. Учебное пособие. Том 1, 2. Грозный, 2016.
2. 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.
3. Асхабов С. Н., Бетилгириев М.А., Магомаева М.А. Практикум по избранным главам высшей математике. - Майкоп: МГТУ, 2005.
4. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
5. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 1 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2011.
6. Магомаева М.А., Цаев А.Б. Дифференциальные уравнения (учебное пособие для студентов экономических и технологических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2010.
7. Магомаева М.А., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 2 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2014.

Интернет ресурсы

5. Сайт кафедры [http:// www.vm-ggntu.ru](http://www.vm-ggntu.ru)
6. <http://www.alleng.ru/edu/math9/htm>
7. http://plus.ru/books_mat.html
8. <http://www.edu.ru>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

За кафедрой «Высшая и прикладная математика» в главном учебном корпусе закреплены лекционная аудитория № 1-08, аудитории для проведения практических занятий №№ 2-08, 2-12, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, 2-39, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом и чертежами; ауд. № 2-12 служит в качестве компьютерного класса, где установлены 12 компьютеров, которые используются для самостоятельной работы студентов. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

Составитель:

Доцент кафедры

«Высшая и прикладная математика»,



Гачаев А.М.

Заведующий кафедрой

«Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М..

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «ЭУП»



Якубов Т.В.

Директор ДУМР



Магомаева М. А.