

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.10.2020 11:44

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a88863a382579fa4304cc

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Г. Гайрабеков



«03.10.2020» 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«*Математика*»

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленности (профили)

«*Информационные системы и технологии*»

«*Информационные технологии в образовании*»

«*Информационные технологии в дизайне*»

Квалификация

бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

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

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

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

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

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Математика относится к циклу общих математических и естественнонаучных дисциплин.

Основой освоения данной учебной дисциплины является школьный курс математики. Элементы некоторых разделов математики, изучаемых в вузе (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной, аналитическая геометрия), заложены в школьном курсе математики; знание этих элементов обязательно как для углубленного изучения указанных разделов математики в вузе, так и для освоения таких разделов, изучение которых предусмотрено только в высшей математике (дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, вычисление числовых характеристик случайных величин, использование математических методов обработки статистических данных и другие).

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах профилей направления «Информационные системы и технологии»: Экономика, Информатика, Анализ больших данных, Программирование, Моделирование информационных процессов и систем.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

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

ОПК-1. Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности:

- **ИД-1 ОПК-1-знать:** основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
- **ИД-2 ОПК-1-уметь:** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
- **ИД-3 ОПК-1-иметь навыки:** теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

ОПК-8. Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем:

- **ИД-1 ОПК-8- знать:** математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования.
- **ИД-2 ОПК-8- уметь:** проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств.
- **ИД-3 ОПК-8- иметь навыки:** моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1.

Вид учебной работы	Всего ч/зач.ед.		Семестры							
	ОФО	ЗФО	ОФО, ч				ЗФО, ч			
			1	2	3	4	1	2	3	4
Контактная работа(всего)	300/8,3	88/2,4	108	68	60	64	28	20	20	20
В том числе:										
лекции	132	40	36	34	30	32	10	10	10	10
практические занятия (ПЗ)	168	48	72	34	30	32	18	10	10	10
Самостоятельная работа	312/8,7	524/13,6	36	76	84	80	152	124	124	124
В том числе:										
выполнение письменной СР	72	–	18	18	18	18				
Подготовка к ПЗ	45		18	9	9	9				
подготовка к КР по рубежной аттестации	32	–	8	8	8	8				
изучение вопросов, вынесен- ных на самостоятельное изу- чение	91	424	10	23	31	27	127	99	99	99
подготовка к экзамену	72	100	18	18	18	18	25	25	25	25
Вид отчетности			экз.	экз.	экз.	экз.	экз.	экз.	экз.	экз.
Общая трудоёмкость дисциплины ч/з.ед.	612/17	612/17	180/5	144/4	144/4	144/4	180/5	144/4	144/4	144/4

5. Содержание учебной дисциплины

5. 1. Разделы дисциплины и виды аудиторных занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Распределение часов по видам занятий		
		ЛК	ПЗ	Всего
	1 семестр			
	Всего	36	72	108
1	Линейная алгебра	10	20	30
2	Элементы векторной алгебры	8	16	24
3	Аналитическая геометрия	8	16	24
4	Введение в математический анализ	10	20	30
	2 семестр			
	Всего	34	34	68
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	20	20	40
6	Функции нескольких переменных	14	14	28
	3 семестр			
	Всего	30	30	60
7	Интегральное исчисление	16	16	32
8	Дифференциальные уравнения	14	14	28
	4 семестр			
	Всего	32	32	64
9	Ряды	16	16	32
10	Основы теории вероятностей и ма- тематической статистики	16	16	32
	Итого	132	168	300

5. 2. Лекционные занятия

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

Таблица 3

№№ п/п	Наименование дидактической единицы (раздел)	Содержание разделов
1 семестр		
1	Линейная алгебра	<p>Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Понятие об определителе n-го порядка. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Понятие о матрице. Сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число. Умножение двух матриц. Обратная матрица. Матричная запись и матричное решение систем уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p>
2	Элементы векторной алгебры	<p>Векторная алгебра. Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Понятие линейной зависимости векторов. Линейная зависимость векторов на плоскости. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их свойства. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.</p>
3	Аналитическая геометрия	<p>Системы координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Прямая на плоскости. Различные уравнения прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми и условия перпендикулярности и параллельности прямых. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Приведение к каноническому виду уравнений кривых второго порядка.</p> <p>Плоскость. Различные уравнения плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Различные уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости Точка пересечения прямой и плоскости. Кривые второго порядка. Приведение уравнений кривых 2-го порядка к каноническому виду.</p>
3	Введение в математический анализ	<p>Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Типы неопределенностей и примеры их раскрытия. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. Второй замечательный предел. Понятие непрерывности функции. Односторонние пределы. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на сегменте: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.</p>

2 семестр

5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<p>Определение производной, её геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь дифференциала с производной. Инвариантность формы дифференциала сложной функции. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения её графика.</p>
6	Функции нескольких переменных	<p>Функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции.</p> <p>Частные производные. Полный дифференциал и его использование для приближённых вычислений. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложных функций. Дифференцирование неявных функций. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.</p>

3 семестр

7	Интегральное исчисление	<p>Понятие первообразной. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, интегрирование по частям. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра-Лапласа. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. 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 подстановка.</p> <p>Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интегралы от неограниченных функций.</p>
8	Дифференциальные уравнения	<p>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. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения. Метод Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.</p>

4 семестр

9	Ряды	Числовые ряды. Сумма ряда. Сходимость ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Знакоположительные числовые ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, Даламбера и Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Общий признак сходимости. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Формулы Маклорена и Тейлора. Разложение функций в степенной ряд.
10	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 и интегральная теоремы Муавра - Лапласа. Распределение Пуассона. Полиномиальное распределение. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения. Свойства функции распределения. Плотность распределения, её свойства. Нормальный закон распределения. Независимые случайные величины. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание, её свойства. Дисперсия, её свойства. Коэффициент корреляции, его свойства. Основные понятия математической статистики: выборочная совокупность, генеральная совокупность, повторная выборка, бесповторная выборка, относительный показатель выборки. Ошибка репрезентативности. Статистическое распределение выборки. Полигон частот, гистограмма частот. Генеральная средняя, выборочная средняя. Устойчивость выборочных средних. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.

5.3. Практические занятия

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

Таблица 4

Номера разделов	Тематика практических занятий
1-й семестр	
1	<p>Линейная алгебра. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение, вычитание матриц и умножение матрицы на число. Умножение двух матриц. Нахождение обратной матрицы. Решение систем уравнений матричным методом. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p>
2	<p>Элементы векторной алгебры. Решение задач на нахождение координатной формы записи вектора, его длины. Определение взаимного расположения векторов на плоскости и в пространстве. Вычисление скалярного произведения векторов, определение их перпендикулярности. Вычисление векторного и смешанного произведения векторов. Приложение векторного и смешанного произведений векторов для решения геометрических задач.</p>
3	<p>Аналитическая геометрия. Нахождение расстояния между точками. Вычисление координат точки, делящей отрезок в данном отношении. Составление уравнения прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Составление уравнения прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Нахождение уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Приведение уравнения прямой к уравнению в отрезках. Составление уравнения прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Вычисление расстояния от точки до прямой. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.</p> <p>Приведение уравнений кривых 2-го порядка к каноническому виду и их построение этих кривых.</p> <p>Составление уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Задачи на построение плоскости, вычисление расстояния от данной точки до плоскости, угла между плоскостями, на использование условий параллельности и перпендикулярности плоскостей. Составление уравнений прямой в пространстве: канонических и параметрических. Уравнения прямой, проходящей через две заданные точки. Нахождение угла между прямыми в пространстве. Решение задач на взаимное расположение прямой и плоскости. Нахождение точки пересечения прямой и плоскости.</p>
4	<p>Введение в математический анализ. Вычисление предела функции, пользуясь определением. Методы раскрытия неопределенностей. Первый «замечательный» предел. Сравнение бесконечно малых функций. Второй «замечательный» предел. Исследование функции на непрерывность. Точки разрыва, их классификация.</p>

2 семестр

5

Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Нахождение производных элементарных функций, используя правила дифференцирования. Дифференцирование сложных функций. Нахождение производных элементарных функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Использование понятия дифференциала в приближённых вычислениях. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.

Раскрытие неопределенностей видов: $\frac{\infty}{\infty}$; $\frac{0}{0}$ с помощью правила Лопиталя. Рас-

крытие неопределенностей видов $\infty - \infty$; $0 \cdot \infty$; 0^0 ; 0^∞ . Исследование функции с помощью производных: нахождение её экстремумов; интервалов монотонности; точек перегиба, интервалов выпуклости и вогнутости графика; наибольшего и наименьшего значений на заданном отрезке. Асимптоты графика функции. Полное исследование функции и построение её графика.

6

Функции нескольких переменных. Область определения, линий уровня функции двух переменных. Нахождение частных производных и полного дифференциала функции двух переменных. Исследование функции двух переменных на экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в замкнутой области. Нахождение производной по направлению и градиента. Составление уравнений касательной плоскости и нормали к поверхности. Обработка экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

3 семестр

7

Интегральное исчисление. Непосредственное интегрирование функций. Интегрирование функций подведением под знак дифференциала. Интегрирование функций методом замены переменной. Интегрирование по частям. Комплексные числа. Запись комплексного числа в алгебраической форме. Нахождение модуля и аргумента комплексного числа. Переход от алгебраической формы записи комплексного числа к тригонометрической и показательной формам. Нахождение суммы, разности, произведения, частного от деления комплексных чисел в алгебраической и тригонометрической формах. Формула Муавра-Лапласа. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная подстановка. Интегрирование простейших иррациональных функций. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям для определённого интеграла. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги кривой, объёмов тел. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными пределами интегрирования. Интегрирование неограниченных функций.

8	<p>Дифференциальные уравнения. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными, однородных и линейных уравнений 1-го порядка. Решение дифференциальных уравнений второго порядка, допускающих понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.</p>
<p>4 семестр</p>	
9	<p>Ряды. Числовые ряды. Определение сходимости по определению. Необходимое условие сходимости числового ряда. Исследование на сходимость знакоположительных числовых рядов по достаточным признакам: сравнения, Даламбера и Коши. Исследование на сходимость знакопеременных рядов по признаку Лейбница. Определение абсолютной и условной сходимости знакопеременных рядов. Общий признак сходимости. Степенные ряды. Нахождение интервала и радиуса сходимости. Область сходимости. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.</p>
10	<p>Основы теории вероятностей и математической статистики. Правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Вычисление перестановок, размещений, сочетаний. Классическое определение вероятности. Нахождение вероятности суммы совместных и несовместных событий. Вычисление вероятности произведения зависимых и независимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число появления события. Нахождение вероятности появления события k раз в n независимых испытаниях по локальной теореме Муавра - Лапласа. Нахождение вероятности появления события не менее k_1 раз и не более k_2 раз в n независимых испытаниях по интегральной теореме Муавра - Лапласа. Распределение Пуассона. Случайная величина. Составление ряда распределения дискретной случайной величины. Нахождение функции распределения по ряду распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения. Решение задач нахождения вероятностей с использованием важнейших распределений дискретных и непрерывных случайных величин: биномиального, распределения Пуассона, геометрического, равномерного, нормального, показательного. Вычисление числовых характеристик случайных величин: математического ожидания, дисперсии среднего квадратического отклонения. Коэффициент корреляции. Построение статистического распределения случайной величины, полигона частот по выборке ее значений. Ошибка репрезентативности. Нахождение генеральной и выборочной средней. Устойчивость выборочных средних. Нахождение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения. Оценка вероятности (биномиального распределения) по относительной частоте.</p>

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

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

- на первом практическом занятии руководителем этих занятий даются подробные пояснения о принятом в университете «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента ГГНТУ» и «Регламенте балльно-рейтинговой оценки учебной деятельности студента по кафедре «Высшая и прикладная математика»;
- организуется выдача студентам заданий письменной самостоятельной работы не позднее, чем в течение первых двух недель с начала семестра;
- организуется защита ИТР до начала зачётно-экзаменационной сессии;

На самостоятельную работу студентов выносятся следующие темы:

Таблица 5

№№ п/п	Темы
1	Линейные пространства и операторы. Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства. Преобразование координат при переходе к новому базису. Линейные операторы и действия над ними. 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	Элементы дискретной математики. Основные понятия теории графов. Основные циклы в графах. Сетевые модели, основные понятия. Правила составления сетевого графа. Критический путь, его продолжительность. Нахождение кратчайшего пути. Нахождение максимального потока
4	Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формула Муавра-Лапласа.
5	Интегральное исчисление. Приближённое вычисление определённых интегралов: формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона
6	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
7	Основы теории вероятностей и математической статистики. Нормированная случайная величина. Закон больших чисел; неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Маркова. Теорема Пуассона. Интегральная теорема Муавра – Лапласа

Литература

1. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО, 2000. «Издательство «Мир и образование», 2014.

- Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2003.
- Дацаева Л.Ш., Маташева Х.П. Линейная алгебра. Учебное пособие по изучению раздела- Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.
- Магомаева М. А., Исаева Л. М. Практикум по высшей математике. Часть – 1, 2. Учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей. – Грозный, 2014.
- Маташева Х. П. Дискретная математика. Учебное пособие. – Грозный, 2014.
- Натансон И. П. Краткий курс высшей математики. – СПб.: Издательство «Лань», 2005.
- Саидов А. А. Краткий курс высшей математики. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2014.
- Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. – М.: Высшая школа, 2013.

Образец письменной самостоятельной работы для 1-го семестра

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

- Найти произведения $A \cdot B$ и $B \cdot A$ матриц, если это возможно:

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

- 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.

- 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 $ABCD$.

- На плоскости xOy даны три точки A , B и C : $A(1,1)$, $B(-1,3)$, $C(-5,0)$. Найти: 1) уравнение стороны AB треугольника ABC ; 2) уравнение средней линии треугольника ABC , параллельной стороне AB ; 3) уравнение высоты, опущенной из вершины C ; 4) расстояние от точки C до прямой AB .

- Дана пирамида $ABCD$. Написать: 1) уравнение прямой AB ; 2) уравнение плоскости ABC ; 3) найти расстояние от вершины D до грани ABC , если $A(3,2,1)$, $B(2,-1,0)$, $C(4,0,-5)$, $D(-1,2,3)$.

Образец письменной самостоятельной работы для 2-го семестра

по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

- Найти производные заданных функций.

$$1) y = \sqrt[4]{x^3} + \frac{5}{x^2} - \frac{3}{x} + 2; \quad 2) y = x^2 \cdot \operatorname{tg} x; \quad 3) y = \frac{1+e^x}{1-e^x}; \quad 4) y = 3x^3 \ln x - x^3;$$

$$5) y = \sqrt{x^2 + 2x + 3}; \quad 6) y = \sin^5 x; \quad 7) y = \operatorname{arctg} \sqrt{2x-3}; \quad 8) \begin{cases} x = a \sin^3 t, \\ y = a \cos^3 t, \end{cases} y''' - ?$$

$$9) y = \ln(2x+7), \quad y''' - ? \quad 10) x^3 + y^3 - 3xy = 0 \quad y'_x - ?$$

- Вычислить пределы, используя правило Лопиталя.

$$1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{-ax}}{\ln x}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right); \quad 3) \lim_{x \rightarrow 0} x \cdot \operatorname{ctg} \pi x.$$

- Исследовать функцию и построить ее график: $y = \left(\frac{x+1}{x-1} \right)^2$.

Образец письменной самостоятельной работы для 3-го семестра

по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Неопределенный интеграл	Определенный интеграл	Несобственный интеграл
Интегрирование подведением под знак дифференциала: 1) $\int \frac{x+1}{2x^2+9} dx$, 2) $\int \frac{e^{\operatorname{tg}x}}{\cos^2 x} dx$.	Непосредственное применение формулы Ньютона – Лейбница: 1) $\int_1^4 \frac{(1+\sqrt{x})^2}{x^2} dx$.	Интегралы с бесконечными пределами: 1) $\int_1^{\infty} \frac{x^2 dx}{1+x^6}$.
Интегрирование по частям: 3) $\int (4-3x)e^{-3x} dx$.	Замена переменной: 2) $\int_0^{\frac{\sqrt{5}}{2}} \frac{dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$.	Интегралы с неограниченными подынтегральными функциями: 2) $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-2)^2}}$.
Интегрирование функции вида $\frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+bx+c}}$ и $\frac{Ax+B}{ax^2+bx+c}$: 4) $\int \frac{xdx}{\sqrt{4+6x-x^2}}$	Площадь плоской фигуры. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями: 3) $y = (x-2)^3$; $y = 4x-8$.	
Интегрирование рациональных функций: 5) $\int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx$.		
Интегрирование иррациональных функций: 6) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-2x-\sqrt{1-2x}}}$.		

Образец письменной самостоятельной работы для 4-го семестра по разделу «Ряды»

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n + 4^n}{12^n}$.

2. Исследовать числовые ряды на сходимость

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{5n+2}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{5^n} \right)^n$.

3. Исследовать на условную, абсолютную сходимость $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln n}$.

4. Найти область сходимости степенного ряда

а) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+1) \cdot x^n}{2^n \cdot 3^{n+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2^n}$.

5. Разложить функцию в степенной ряд: а) по степеням x ; б) по степеням $x - x_0$.
Найти область сходимости полученного ряда

а) $y = 10^x$; б) $y = \frac{1}{x}$; $x_0 = -1$

6. Вычислить приближенно с заданной точностью $\varepsilon = 0,001$

а) $\int_0^{0,2} \sqrt{x} \cos x dx$; б) $\sqrt[4]{259}$; в) $\sin 17^\circ$; г) $\ln 1,19$

7. Найти разложение в степенной ряд по степеням x решения дифференциального уравнения (записать три первых, отличных от нуля, члена этого разложения)

$$y' = x^2 y^2 + 1; \quad y(0) = 1.$$

7.Оценочные средства

1. Вопросы для коллоквиума (текущий контроль).
2. Образцы билетов к рубежным аттестациям.
3. Теоретические вопросы, выносимые на экзамен.
4. Образцы экзаменационных билетов.

Оценочные средства для первого семестра

Первая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Определители 2-го и 3-го порядков. Алгебраические дополнения и миноры.
2. Понятие об определителе n -го порядка. Основные свойства определителей; их применение к вычислению определителей n -го порядка.
3. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Однородная система.
4. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
6. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
7. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
9. Векторное произведение векторов. Основные свойства и вычисление через определитель. Геометрическое приложение векторного произведения.
10. Смешанное произведение векторов. Основные свойства и вычисление через определитель. Компланарность трёх векторов. Геометрическое приложение смешанного произведения.

Образец билета к рубежной аттестации

1. Найти произведение матриц $A \cdot B$, если:

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ -5 & -6 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 4 & -7 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений методом Крамера или Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5, \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 6; \end{cases}$$

3. Найти конец вектора $\vec{a} = \{1; -1; 3\}$, если его начало в точке $M(3; 1; 2)$.

- Упростите выражение: $(2\bar{a} + 3\bar{b}) \times (\bar{a} + 2\bar{b})$
- Найти объём пирамиды $ABCD$, если: $A(3; 2; 11)$, $B(0; 3; 13)$, $C(4; 3; 9)$, $D(3; 3; 1)$.

Вторая аттестация Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

- Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.
- Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
- Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.
- Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел.
- Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
- Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}$ и $\begin{bmatrix} \infty \\ \infty \end{bmatrix}$. Первый замечательный предел.
- Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
- Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
- Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
- Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Образец билета к рубежной аттестации

- Составить уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $M_1(-3; 0; 1)$, $M_2(0; 2; 3)$, $M_3(3; 1; -1)$.
- Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2; -3; 5)$, перпендикулярно плоскости $3x - 5y - z + 2 = 0$.
- Найти пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x + 1}{7x^3 + x + 10}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$, 3) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x-1} - 1}{x-2}$, 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{x+3} \right)^x$.

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Элементы линейной и векторной алгебры, аналитическая геометрия

- Основные свойства определителей.
- Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений.
- Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
- Матричный способ решения систем линейных уравнений.
- Вывод формулы в координатной форме для скалярного произведения векторов.
- Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов.
- Вывод формулы в координатной форме для векторного произведения векторов.
- Вывод формулы в координатной форме для смешанного произведения векторов.
- 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. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку перпендикулярно нормальному вектору (вывод).
16. Общее уравнение плоскости, уравнение плоскости в отрезках; построение плоскости.
17. Угол между двумя плоскостями.
18. Условия параллельности и условие перпендикулярности двух плоскостей (вывод).
19. Условие пересечения трех плоскостей в одной точке.
20. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки (вывод).
21. Канонические уравнения прямой в пространстве (вывод).
22. Параметрические уравнения прямой (вывод).
23. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
24. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

Введение в математический анализ

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

Образец экзаменационного билета

Вариант № 0

1. Векторное произведение векторов, определение, свойства, геометрический смысл.

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

3. Даны координаты точек: $A(3; -3; 0)$, $B(14; 2; -7)$, $(0; -1; 3)$. Найти $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$, $\vec{AB} \times \vec{AC}$.

4. Даны точки на плоскости: $D(-1; 3)$, $K(4; -2)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду в «отрезках» и построить прямую.

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

Оценочные средства для второго семестра

Первая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Определение производной функции, её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали.

2. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
3. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
4. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
5. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной формах.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Правило Лопиталю.
8. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши о дифференцируемых функциях.
9. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
10. Максимумы и минимумы функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
11. Асимптоты графика функции.

Образец билета к рубежной аттестации

1. Найти производные функций: 1) $y = 5x^4 + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{x^4} + 3$, 2) $y = \cos^4 2x$, 3) $y = x^3 \cdot e^{-4x}$,
4) $xy^2 + x^2 + y^2 = 0$.
2. Найти пределы функций, пользуясь правилом Лопиталю:
 - а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^3 - 2x^2 + 4x}{2x^2 + 5}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$.
3. Найти экстремумы и интервалы монотонности функции $y = \frac{x^2}{x^2 - 1}$.
4. Найти асимптоты графика функции $y = \frac{2x+1}{x^2}$.

Вторая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
2. Общая схема исследования функции и построения графика.
3. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
4. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
5. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.
6. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Инвариантность формы полного дифференциала.
7. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
8. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
9. Неявные функции и их дифференцирование.
10. Производная по направлению. Градиент.
11. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
12. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Образец билета к рубежной аттестации

1. Найти и построить область определения функции $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$.

2. Найти предел функции двух переменных $\lim_{\substack{x \rightarrow 2 \\ y \rightarrow 1}} \frac{x^2 - 4y^2}{x - 2y}$

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

4. Найти производную функции $u = xy^2z^3$ в точке $P(5;1;2)$ по направлению от этой точки к точке $P_1(7;-1;3)$.

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

1. Определение производной функции, её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали.
2. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
3. Производные основных элементарных функций. Правила дифференцирования.
4. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
5. Дифференцирование функций, заданных в параметрической и неявной формах.
6. Производные и дифференциалы высших порядков.
7. Правило Лопиталья.
8. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши о дифференцируемых функциях.
9. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции.
10. Максимумы и минимумы функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
11. Асимптоты графика функции.
12. Выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
13. Общая схема исследования функции и построения графика.

Функции нескольких переменных

14. Функции нескольких переменных. Область определения. Линии уровня.
15. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
16. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.
17. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Инвариантность формы полного дифференциала.
18. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
19. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков.
20. Неявные функции и их дифференцирование.
21. Производная по направлению. Градиент.
22. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Образец экзаменационного билета

Вариант № 0

1. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. Производные суммы, произведения, частного.

2. Найти производные функций: а) $y = 2^{x^2} - tg \ln 3x$; б) $y = e^{2x} (5x - x^3)$;
 в) $y = \frac{1}{x} - \sqrt[6]{x^5} + 2x^7 + 8$; г) $\begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = t^2 / 2, \end{cases} \quad y' = ?$ д) $x^2 - \ln y + y^2 = 0, \quad y'_x = ?$
3. Найти частные производные второго порядка функции двух переменных $z = 3x^3 + 5x^2 y^4 - e^y$.
4. Найти область определения функции $z = \ln(3x^2 - 5y + 2)$.

Оценочные средства для третьего семестра

Первая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

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. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители.
5. Типы простейших дробей и их интегрирование.
6. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби.
7. Интегрирование простейших иррациональных функций.
8. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка.

Образец билета к рубежной аттестации

Найти следующие интегралы:

$$\begin{aligned} \text{а) } & \int \left(3^x - \frac{5}{\cos^2 x} + \frac{8}{x^3} - 10 \sqrt[5]{x^3} - 4 \right) dx; & \text{б) } & \int e^{1-3x} dx; & \text{в) } & \int (3x + 1) e^x dx; \\ \text{г) } & \int \frac{xdx}{\sqrt{4-x^2}}; & \text{д) } & \int \frac{(x-5)dx}{26+2x+x^2}; & \text{е) } & \int \cos 3x \cos 9x dx. \end{aligned}$$

Вторая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Определённый интеграл и его свойства.
2. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле.
3. Формула интегрирования по частям для определённого интеграла.
4. Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление длины дуги кривой, объемов тел.
5. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
6. Интегралы от неограниченных функций.
7. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
8. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
9. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
10. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
11. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
12. Простейшие уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка:
13. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
14. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения

15. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
16. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью

Образец билета к рубежной аттестации

1. Найти определенные интегралы: а) $\int_0^1 \frac{dx}{(2x+3)^4}$; б) $\int_0^\pi \cos^5 x \sin x dx$.
2. Найти несобственный интеграл: $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x dx}{x}$.
3. Найти решения ДУ: а) $xy'' - y' - x \sin \frac{y'}{x} = 0$; б) $(1+x)y'' + y' + 1 = 0$.

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

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

Дифференциальные уравнения

12. Дифференциальные уравнения: определение, порядок ДУ, решение ДУ.
13. Дифференциальное уравнение 1-го порядка: определение; общее и частное решения. 16. Теорема существования и единственности решения для ДУ 1-го порядка.
14. ДУ с разделяющимися переменными: определение и порядок решения.
15. Однородные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
16. Линейные ДУ 1-го порядка: определение и порядок решения.
17. Дифференциальные уравнения 2-го порядка: определение, вид общего решения; теорема существования и единственности решения.
18. Простейшие уравнения, допускающие понижение порядка:
19. Линейные ДУ 2-го порядка: неоднородные и однородные уравнения. Теорема существования и единственности решения
20. Линейные однородные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре его решения
21. Неоднородные линейные ДУ 2-го порядка: теорема о структуре общего решения

22. Линейные однородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение и структура общего решения
23. Линейные неоднородные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью

Образец экзаменационного билета

Вариант № 0

1. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование.

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

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

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

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

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

Оценочные средства для четвертого семестра

Первая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

1. Числовые ряды, частичная сумма ряда, понятие сходимости и расходимости числового ряда, необходимое условие сходимости.
2. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения.
4. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши.
5. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
6. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости рядов, свойства абсолютно сходящихся рядов.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.

Образец билета к рубежной аттестации

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

2. Исследовать на сходимость числовые ряды: 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n + 2}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5}$; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt[4]{n^5}}$.

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

Вторая аттестация

Вопросы для коллоквиума (текущий контроль)

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

3. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий. Теоремы умножения и сложения вероятностей.
4. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
5. Схема повторных независимых испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона.
6. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ). Числовые характеристики случайных величин:
7. Биномиальное распределение ДСВ.
8. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
9. Нормальное распределение НСВ.

Образец билета к рубежной аттестации

1. Из 100 изготовленных деталей 10 имеют дефект. Для проверки были отобраны 5 деталей. Какова вероятность того, что среди отобранных деталей 2 окажутся бракованными?
2. Партия электрических лампочек на 20% изготовлена первым заводом, на 40% - вторым и на 40% - третьим. Брак составляет соответственно 1%; 0,5% и 0,6% продукции этих заводов. Найти вероятность того, что наудачу взятая из партии лампочка окажется стандартной.
3. Охотник, имеющий 3 патрона, стреляет по дичи до первого попадания или до израсходования всех патронов. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,6; при каждом последующем выстреле уменьшается на 0,1. Составить закон распределения числа патронов, израсходованных охотником. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Ряды

1. Числовые ряды, частичная сумма ряда, понятие сходимости и расходимости числового ряда, необходимое условие сходимости.
2. Примеры сходящихся и расходящихся рядов.
3. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения.
4. Достаточные признаки сходимости Даламбера, Коши.
5. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
6. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов, абсолютная и условная сходимости рядов, свойства абсолютно сходящихся рядов.
7. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус, интервал и область сходимости степенного ряда.

Основы теории вероятностей и математической статистики

8. Классификация событий: достоверные, невозможные, случайные события. События: совместимые и несовместимые; равновозможные; зависимые и независимые; противоположные; полная группа событий.
9. Классическое определение вероятности события; его свойства.
10. Алгебра событий. Условная вероятность. Произведение и сумма событий. Теоремы умножения и сложения вероятностей.
11. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
12. Схема повторных независимых испытаний. Формулы Бернулли, Лапласа и Пуассона.
13. Случайные величины: дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ). Числовые характеристики случайных величин:
14. Биномиальное распределение ДСВ.
15. Функция распределения и плотность вероятностей НСВ.
16. Нормальное распределение НСВ.
17. Нормальное распределение НСВ.
18. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.

Образец экзаменационного билета
Вариант № 0

1. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.
2. В коробе 6 красных и 4 синих карандаша. Наудачу извлекают три карандаша. Найти вероятность того, что два из них - красные.
3. В обувную мастерскую для ремонта приносят сапоги и туфли в соотношении 2:3. Вероятность качественного ремонта для сапог равна 0,9, а для туфель – 0,85. Проведена проверка качества одной пары обуви. Оказалось, что эта пара обуви отремонтирована качественно. Какова вероятность того, что это а) сапоги; б) туфли?
4. Исследовать на сходимость числовые ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n+3}$; $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n}}$.
5. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n^2}$.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

1. Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа. – СПб.: Издательство «Лань», 2005.
2. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО, 2000. «Издательство «Мир и образование», 2014.
3. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 728 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=283.
4. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление. Лекции и практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302.
5. Петрушко, И.М. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2008. — 606 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=306.
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, 2014.

Дополнительная литература

1. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.– Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
2. Дацаева Л. Ш., Маташева Х. П. Методическое пособие по изучению раздела «Ряды». – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
3. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
4. Лунгу, К.Н. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2009. — 382 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2255.
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., Исаева Л.М. Практикум по высшей математике. Часть 2 (учебно-методическое пособие для студентов экономических специальностей). – Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2014.
7. Маташева Х. П., Сосламбекова Л. С. Сборник аттестационных заданий по курсу «Высшая математика» для специальностей СК и ПИ. – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2009.
8. Натансон, И.П. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 728 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=283.
9. Петрушко, И.М. Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Петрушко, А.И. Бараненков, Е.П. Богомоллова. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 235 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=310.
10. Маташева Х. П. Дискретная математика. Учебное пособие. – Грозный, 2014.
11. Саидов А. А. Высшая математика. Числовые и функциональные ряды. Учебно-методическое пособие по изучению раздела. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.

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. 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, 2-12, 2-27, 2-29, 2-31, 2-33, 2-35, большинство из которых оснащено таблицами, графическим материалом, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

Составитель:

доцент кафедры
«Высшая и прикладная математика»



Маташева Х.П.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Высшая и прикладная математика»



Гачаев А.М.

Заведующий кафедрой
«Информационные технологии»



Моисеенко Н.А.

Директор ДУМР



Магомаева М. А.