

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор

И.Т. Гаирабеков



2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

«Математика»

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки

«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника

Бакалавр

Грозный – 2020

1. Цели и задачи дисциплины

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

Целью математического образования бакалавра является: обучение студентов основным положениям и методам математики, навыкам построения математических доказательств путем логических рассуждений, методам решения задач. Этот курс включает линейную и векторную алгебру, аналитическую геометрию, дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных, интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, основы теории вероятностей и математической статистики, элементы дискретной математики. В техническом университете курс математики 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 функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения, числовые и функциональные ряды, вычисление числовых характеристик случайных величин, использование математических методов обработки статистических данных и другие).

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах профилей направления «Химическая технология органических веществ и топлива»: **Физика, Коллоидная химия, Физическая химия, Информатика, Физико-химические основы нанотехнологий, Прикладная механика, Техническая термодинамика и теплотехника, Электротехника и промышленная электроника, Гидравлика.**

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины должно содействовать приобретению выпускниками программы бакалавриата следующих общекультурных компетенций (ОК), общепрофессиональных компетенций (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК), отмеченных во ФГОС 3+ направления «Химическая технология»:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

Согласно пункту 5.7 ФГОС 3+ при проектировании программы бакалавриата образовательная организация может дополнить набор компетенций выпускников с учётом ориентации программы на конкретные области знания и вид деятельности; кроме того образовательная организация самостоятельно устанавливает требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям) с учётом требований примерных основных образовательных программ. В соответствии с этим для выработки у обучающихся отмеченных компетенций процесс изучения математических дисциплин должен быть направлен на формирование у выпускников, следующих математических компетенций:

общекультурные математические компетенции (ОМК):

- глубокое знание основных разделов элементарной математики (ОМК-1);
- способность приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОМК-2);
- математическая логика, необходимая для формирования суждений по профессиональным, социальным, научным и этическим проблемам (ОМК-3);
- развитые учебные навыки и готовность к продолжению образования (ОМК-4);
- математическое мышление, математическая культура, как часть общечеловеческой культуры (ОМК-5);
- умение читать и анализировать учебную и научную математическую литературу, в том числе и на иностранном языке (ОМК-6);

профессиональные математические компетенции (ПМК):

- способность использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания в области математики (ПМК-1);
- владение методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов (ПМК-2);
- умение составлять математические модели типовых профессиональных задач и находить наиболее рациональные способы их решений (ПМК-3);
- умение применять аналитические и численные методы решения поставленных задач с использованием готовых программных средств (ПМК-4);
- владение методами математической обработки экспериментальных данных (ПМК-5).

В результате освоения дисциплины «Математика» студент должен:

- **знать** методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основы дифференцирования и интегрирования функций, решения дифференциальных уравнений, основные положения теории вероятностей и математической статистики (ОК-7, ОПК-1, ПК-16);

- **уметь** составлять уравнения прямых и кривых линий на плоскости и в пространстве, поверхностей второго порядка, дифференцировать и интегрировать функции одной и нескольких переменных на экстремум, решать простейшие дифференциальные уравнения, исследовать на сходимость ряды, находить числовые характеристики случайных величин (ПМК-1, ПМК-3, ПМК-4);

- **владеть** математическим аппаратом при изучении вопросов механики, термодинамики и теплотехники, других общепрофессиональных и специальных дисциплин; умением составлять математические модели процессов, возникающих при рассмотрении профессиональных задач; навыками использования математических методов обработки экспериментальных данных (ПК-16, ПМК-2, ПМК-3, ПМК-4).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

| Виды учебной работы | Всего ч/з.ед. | | Разбивка по семестрам | | | | | |
|---|----------------|-----------------|-----------------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| | ОФО | ОЗФО | ОФО (в неделю), ч | | | ОЗФО (в неделю), ч | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа (всего часов) | 234/6,5 | 117/3,4 | 2-0-4 | 2-0-2 | 2-0-2 | 1-0-2 | 1-0-1 | 1-0-1 |
| В том числе: | | | | | | | | |
| Лекции | 100 | 50 | 34 | 32 | 34 | 17 | 16 | 17 |
| Практические занятия ПЗ | 134 | 67 | 68 | 32 | 34 | 34 | 16 | 17 |
| Самостоятельная работа (всего) | 270/7,5 | 387/10,6 | 104 | 83 | 83 | 142 | 122 | 123 |
| В том числе: | | | | | | | | |
| Выполнение письменной СР | 64 | | 22 | 21 | 21 | | | |
| Подготовка к КР по рубежной аттестации | 30 | | 10 | 10 | 10 | | | |
| Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу | 78 | 208 | 32 | 23 | 23 | 70 | 69 | 69 |
| Подготовка к практическим занятиям | 44 | 71 | 22 | 11 | 11 | 36 | 17 | 18 |
| Подготовка к экзамену | 54 | 108 | 18 | 18 | 18 | 36 | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость | 504/14 | 504/14 | 206/5,7 | 147/4,1 | 151/4,2 | 193/5,3 | 154/4,3 | 157/4,4 |
| Вид отчетности | | | Экз. | Экз. | Экз. | Экз. | Экз. | Экз. |

5. Содержание учебной дисциплины

Табл.2 составлена в соответствии с данными аудиторной нагрузки, приведенными в табл.1, а содержание вопросов, выносимых на **лекционные и практические занятия (пункты 5.2, 5.3)**, определено с учетом их важности для изучения, как самого раздела, так и последующих разделов курса математики, а также их роли для изучения обеспечиваемых (последующих) учебных дисциплин, входящих в естественнонаучный, общепрофессиональный и профессиональный циклы **учебного плана**.

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Часы лекционных занятий | Часы практических занятий | Всего часов |
|------------------|---|-------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 семестр | | | | |
| 1. | Линейная алгебра | 6 | 12 | 18 |
| 2. | Элементы векторной алгебры | 4 | 8 | 12 |
| 3. | Аналитическая геометрия | 6 | 12 | 18 |
| 4. | Теория пределов | 6 | 12 | 18 |
| 5. | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 12 | 24 | 36 |
| 2 семестр | | | | |
| 1. | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | 6 | 6 | 12 |
| 2. | Интегральное исчисление функции одной переменной | 16 | 16 | 32 |
| 3. | Дифференциальные уравнения | 10 | 10 | 20 |
| 3 семестр | | | | |
| 1. | Ряды | 10 | 10 | 20 |
| 2. | Теория вероятностей и математическая статистика | 24 | 24 | 48 |
| | Итого | 100 | 134 | 234 |

5.2. Лекционные занятия

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

Таблица 3

| №№ п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|----------------------|---|---|
| 1 - й семестр | | |
| 1 | Линейная алгебра | <p>Определители 2-го и 3-го порядка, их основные свойства. Понятие об определителе n-го порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Матрицы и действия над ними. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> |
| 2 | Элементы векторной алгебры | <p>Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис на плоскости. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения и их свойства. Направляющие косинусы векторов. Геометрический смысл векторного и смешанного произведений.</p> |
| 3 | Аналитическая геометрия | <p>Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Деление отрезка в заданном отношении. Точка пересечения прямых.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.</p> |
| 4 | Теория пределов | <p>Предел функции в точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых функций.</p> <p>Понятие непрерывности функции. Точки разрыва, их классификация. Свойства функций, непрерывных на сегменте: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.</p> |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <p>Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции в точке. Основные правила дифференцирования. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>Основные теоремы о дифференцируемых функциях: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталю и его использование для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Исследование функции с помощью производной. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование функции на выпуклость, вогнутость; точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.</p> |

2 - й семестр

| | | |
|---|--|--|
| 6 | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | <p>Функции нескольких переменных. Область определения, линии уровня функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.</p> |
| 7 | Интегральное исчисление функции одной переменной | <p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование и интегрирование подведением под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.</p> <p>Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов.</p> <p>Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства.</p> |
| 8 | Дифференциальные уравнения | <p>Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.</p> <p>Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных (уравнения математической физики)</p> |

3 - й с е м е с т р

| | | |
|----|--|---|
| 9 | Ряды | <p>Понятие числового ряда. Частичные суммы. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости. Критерий Коши сходимости числового ряда. Признак сравнения. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения; радикальный признак Коши; признак Даламбера; интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды: признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.</p> <p>Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды</p> |
| 10 | Теория вероятностей и математическая статистика | <p>Случайные события. Пространство элементарных событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра-Лапласа.</p> <p>Случайные величины. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия.</p> <p>Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.</p> <p>Статистическое описание результатов наблюдений. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.</p> <p>Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.</p> <p>Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.</p> <p>Методы обработки результатов измерений.</p> |

5.3. Практические занятия

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

Таблица 4

| №№ п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|----------------------|---|--|
| 1 - й семестр | | |
| 1 | Линейная алгебра | Вычисление определителей 2-го, 3-го и n-го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Сложение и вычитание матриц и умножение их на число. Умножение двух матриц. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений |
| 2 | 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, нахождение условия их перпендикулярности. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрический смысл. Приложение векторного и смешанного произведений векторов для решения геометрических задач |
| 3 | Аналитическая геометрия | Построение прямой на плоскости. Составление общего уравнения прямой, проходящей через две точки. Приведение общего уравнения прямой к уравнению в отрезках и к уравнению с угловым коэффициентом. Нахождение угла между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Определение расстояния от точки до прямой. Кривые второго порядка. Приведение общих уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение этих кривых. |
| 4 | Теория пределов | Функция. Область определения функции. Основные характеристики функции. Вычисление пределов с использованием основных теорем о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Раскрытие неопределенностей. Вычисление пределов с использованием первого и второго замечательных пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва I и II рода. |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Использование правила Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Исследование функции с помощью производной. Нахождение интервалов монотонности и точек экстремума; нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на заданном отрезке. Нахождение интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба. Нахождение асимптот. Построение графика функции на основании проведенного исследования функции. |

| 2 - й с е м е с т р | | |
|----------------------------|--|--|
| 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | Область определения, линии уровня функции двух переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции, Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Метод наименьших квадратов обработки экспериментальных данных |
| 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной | Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Комплексные числа. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Модуль и аргумент. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Формула Муавра-Лапласа. Многочлены. Разложение многочлена на линейные и квадратные множители. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными границами и интегралов от разрывных функций. |
| 8 | Дифференциальные уравнения | Уравнения с разделяющимися переменными, однородные и линейные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Решение однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида. |

3 - й семестр

| | | |
|----|--|--|
| 9 | Ряды | <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости знакоположительного ряда. Теоремы сравнения. Признаки Даламбера, Коши. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена</p> |
| 10 | Теория вероятностей и математическая статистика | <p>Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания. Случайные события и операции над ними. Несовместные события. Полная группа попарно несовместных событий. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.</p> <p>Дискретная случайная величина и ее основные характеристики. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и плотность вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.</p> <p>Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.</p> <p>Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.</p> |

6. Самостоятельная работа студентов

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

- на 1-м практическом занятии руководителем этих занятий даются подробные пояснения о принятом в университете «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента» и «Регламенте балльно-рейтинговой оценки учебной деятельности студента по кафедре «Высшая и прикладная математика»;
- организуется выдача на кафедре студентам заданий по самостоятельной работе (СР) не позднее, чем в течение первых двух недель с начала семестра;
- по графику проводятся консультации по возникающим у студентов вопросам СР;
- организуется защита СР до начала зачётно-экзаменационной сессии.

На самостоятельную работу выносятся следующие вопросы (темы) разделов курса:

Таблица 5

| №№ п/п | Темы | Кол-во часов | |
|-----------|--|--------------|------|
| | | ОФО | ОЗФО |
| 1 | Линейная алгебра. Обратная матрица. Решение системы матричным способом. 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 с ними. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Однородная и неоднородная системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система решений. | 8 | 10 |
| 2 | Аналитическая геометрия. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Расстояние от точки до плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Каноническое и параметрические уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. Поверхностей 2-го порядка и их канонические уравнения: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры 2-го порядка; конус 2-го порядка. | 8 | 10 |
| 3 | Теория пределов. Множества. Операции над множествами. Декартово произведение множеств. Отображения множеств. Мощность множества. Числовые множества. Числовая прямая, окрестности. Ограниченные и неограниченные множества. Числовые последовательности. Определение предела числовой последовательности. Бесконечные числовые последовательности. | 8 | 16 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Логарифмическое дифференцирование. Гиперболические функции и их производные. Графическое дифференцирование. Разложение функций по формуле Тейлора. Вектор-функция скалярного аргумента. Понятие кривой, гладкая кривая. Касательная к кривой. Кривизна кривой. Радиус кривизны. Главная нормаль. Бинормаль. Кручение кривой. | 10 | 30 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Дифференцирование неявных функций. Скалярное поле. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух перемен- | 8 | 20 |

| | | | |
|---|--|----|----|
| | ных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных. | | |
| 6 | Интегральное исчисление функции одной переменной. Приближённое вычисление определённых интегралов. Приложение определённого интеграла: вычисление длины дуги кривой, вычисление объёмов тел, вычисление площади поверхности тела вращения. Приложение определённых интегралов к решению физических задач: вычисление пройденного пути по времени, вычисление работы переменной силы, вычисление силы давления жидкости на пластину, вычисление моментов инерции, вычисление координат центра масс плоской фигуры. | 10 | 30 |
| 7 | Дифференциальные уравнения. Уравнение Лагранжа и уравнение Клеро. Приближённое решение дифференциального уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Приложение дифференциальных уравнений к изучению в механике и электротехнике: механические колебания груза на упругой связи, переходные процессы в электрических сетях. Дифференциальные уравнения в частных производных. (Уравнения математической физики). | 10 | 30 |
| 8 | Ряды. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: приближённое вычисление значения функции, приближённое вычисление определённого интеграла, приближённое решение дифференциального уравнения. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Разложение функций с произвольным периодом. Приложение рядов Фурье: использование сигналов в передающих электрических устройствах, уравнения математической физики. | 6 | 20 |
| 9 | Основы теории вероятностей и математической статистики. Нормальная случайная величина; закон больших чисел; неравенство Чебышева; теорема Чебышева; теорема Бернулли; теорема Маркова; теорема Пуассона; интегральная теорема Муавра – Лапласа. Показательное распределение и его числовые характеристики. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Погрешность оценки. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно. | 12 | 40 |

Образец письменной самостоятельной работы для первого семестра

- Составить уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 перпендикулярно к вектору $\overrightarrow{M_1M_2}$, если $M_1(2; -1; 1)$ и $M_2(-3; 4; 5)$.
- Найти точку пересечения прямой $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-1}{-1}$ и плоскости $3x - 2y + z - 3 = 0$.
- Построить кривые 2-го порядка:
 $(x-2)^2 + (y+1)^2 = 4$; $25(x-4)^2 + 9(y+4)^2 = 225$; $4(y-1)^2 - 9(x-1)^2 = 36$; $y^2 - x + 3 = 0$.
- Найти производные данных функций: а) $\begin{cases} x = e^{13t}, \\ y = e^{-3t}, \end{cases}$ б) $2\sqrt{xy} = 3x^2 - 2y$.

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

Образец письменной самостоятельной работы для второго семестра

1. Дана функция $z = x^y$. Покажите, что $y \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - (1 + y \ln x) \frac{\partial z}{\partial x} = 0$.
2. Найти неопределённые интегралы; в двух первых заданиях проверить результаты дифференцированием:

$$\int \frac{dx}{9x^2 - 4}, \int \frac{5x + 1}{x^2 - 6x + 1} dx, \int \frac{dx}{x\sqrt{x-7}}, \int x \sin 7x dx.$$

3. Вычислить определенный интеграл: $\int_0^{2\sqrt{3}} x\sqrt{4+x^2} dx$;

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = x^2 - 4; \quad x - y + 8 = 0.$$

5. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость:

$$1) \int_1^{\infty} \frac{xdx}{1+x^4}; \quad 2) \int_{-2}^0 \frac{dx}{\sqrt{x+2}}.$$

Образец письменной самостоятельной работы для третьего семестра

1. Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot x^n}{n^2 + 1}$.
2. Разложить в ряд Маклорена функции: а) $f(x) = \cos 5x$, б) $f(x) = \frac{x+1}{x+2}$.
3. Известны математическое ожидание a и среднее квадратическое отклонение σ нормально распределенной случайной величины X . Найти вероятность попадания этой величины в заданный интервал $(\alpha; \beta)$, $a = 10$; $\sigma = 3$; $\alpha = 2$; $\beta = 13$.
4. Найти доверительный интервал для оценки математического ожидания a нормального распределения с надежностью $\gamma = 0,95$, зная выборочную среднюю \bar{x} , объем выборки n и среднее квадратическое отклонение σ .
5. Трое стрелков независимо друг от друга стреляют по одной и той же мишени с надежностью (вероятностью) 0,9; 0,8 и 0,7 соответственно. Найти вероятность того, что при одном залпе мишень поразят двое стрелков (безразлично каких) из трех.

Литература

1. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
2. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для студентов вузов.— М.: Высшая школа, 2012.
4. Саидов А.-В.А. Краткий курс высшей математики.- Грозный, 2016. Т.1,2
5. Хасухаджиев С.-А.Х. Уравнения математической физики.- Грозный: ИПЦ ГГНТУ, 2013
6. Сосламбекова Л.С. Ряды Фурье, учебно-методическое пособие по изучению раздела – Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.
7. Умархаджиев С.М., Умархаджиева Л.К. Практикум по теории поля.- Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.

8. Дацаева Л.Ш., Маташева Х.П. Линейная алгебра, учебное пособие по изучению раздела – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2013.

7. Оценочные средства

1. Вопросы для текущего контроля (коллоквиума).
2. Образцы контрольных работ для рубежных аттестаций.
3. Теоретические вопросы, выносимые на экзамен.
4. Образцы экзаменационных билетов.

Образцы вопросов и заданий, выносимых на аттестацию студентов

ПЕРВЫЙ СЕМЕСТР

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Раздел: «Элементы векторной алгебры»

1. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейно независимые векторы. Базис, разложение по базису.
3. Проекция вектора на оси координат. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы. Условия коллинеарности векторов.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
6. Векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства и вычисление через определители.
7. Компланарность трёх векторов. Геометрические приложения векторного и смешанного произведений.

Раздел: «Теория пределов»

8. Множества. Основные понятия.
9. Понятие функции. Область определения и область значения функции.
10. Основные элементарные функции, их свойства и графики.
11. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
12. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
13. Корень n -ой степени из комплексного числа.
14. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
15. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющий предел.
16. Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
17. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей $\left[\frac{0}{0} \right]$ и $\left[\frac{\infty}{\infty} \right]$. Первый замечательный предел.
18. Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
19. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
20. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
21. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Образцы контрольных работ для рубежных аттестаций

1-я рубежная аттестация

1. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений

2. Решить систему уравнений
$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 3x_3 = 9; \\ 4x_1 + 2x_2 - x_3 = -8; \\ x_1 + 2x_3 = -3. \end{cases}$$

3. Даны точки на плоскости $A(2; 5)$, $B(7; 6)$. Составить общее уравнение прямой, проходящей через эти точки, привести его к виду уравнения в отрезках и построить прямую.

4. Привести к каноническому виду уравнение кривой $x^2 + y^2 + 2x - 4y - 14 = 0$ и построить ее.

2-я рубежная аттестация

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

1. Найти пределы: 1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 5x + 1}{7x^3 + x + 10}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{2x}$.

2. Найти производные функций: 1) $y = 5x^4 + \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{x^4} + 3$, 2) $y = \cos^4 2x$, 3) $y = x^3 \cdot e^{-4x}$,

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Определители и их основные свойства
2. Вывод формул Крамера для решения систем линейных уравнений
3. Матрицы и действия над ними (сложение, вычитание и умножение на число, умножение двух матриц.)
4. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
5. Матричный способ решения систем линейных уравнений
6. Понятие вектора. Линейные операции над векторами
7. Скалярное произведение векторов и его свойства
8. Векторное произведение векторов и его свойства
9. Вывод условий параллельности и условия перпендикулярности двух векторов
10. Смешанное произведение векторов и его свойства
11. Общее уравнение прямой и уравнение прямой, проходящей через две заданные точки на плоскости
12. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения двух прямых. Условия параллельности и условия перпендикулярности двух прямых.
13. Кривые 2-го порядка (окружность, эллипс, гипербола и парабола)
14. Предел функции непрерывного аргумента (примеры). Бесконечно большой аргумент.
15. Бесконечно большие, бесконечно малые функции (примеры).
16. Сравнение бесконечно малых функций, эквивалентные бесконечно малые. Правила предельного перехода: предел суммы, произведения, частного функций (доказательство).
17. Признак существования предела функции. Первый и второй замечательные пределы.
18. Непрерывность функций, классификация точек разрыва (примеры).
19. Понятие производной функции, геометрический смысл (примеры).
20. Теоремы о производных суммы, произведения, частного функций (доказательство).
21. Производная сложной функции.
22. Дифференцирование функций, заданных параметрически. (примеры).
23. Таблица производных элементарных функций.
24. Дифференциал функции, дифференциал суммы, произведения, частного.
25. Производные и дифференциалы высших порядков.

26. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши.
27. Раскрытие неопределённостей в пределах, правило Лопиталя.
28. Возрастание и убывание функций. Необходимое и достаточное условие монотонности функции на отрезке. Экстремальные точки. Достаточные условия экстремума.
29. Выпуклость и вогнутость кривой. Достаточные условия точек перегиба (примеры). Асимптоты графиков функций (примеры).
30. Исследование функций, построение их графиков.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

| | | | |
|----------|------------|------------|-----------|
| | Дисциплина | Математика | |
| Институт | ИНГ | Группа | НТ |
| | | | семестр I |

Билет № 1

1. Определители n-го порядка. Алгебраические дополнения и миноры.

2. Решите систему методом Гаусса:

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

3. Найти производные данных функций: 1) $y = 4x^7 - \frac{2}{x} + \sqrt[3]{x^2}$; 2) $y = (1 - 4x^3)^9$;

- 3) $y = 3x^3 \cdot \arcsin x$.

4. Даны 2 вектора: $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 5\vec{j} - \vec{k}$, Найти векторное произведение этих векторов.

5. Найти пределы: $\lim_{x \rightarrow -5} \frac{x^2 - x - 30}{x^3 + 125}$; $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\cos x \sin 4x}$; $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{8x^2 - 4x + 3}{7x^3 + x - 5}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+3}{x-1} \right)^{x-4}$.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

Образец экзаменационного билета для студентов очно - заочной формы обучения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

| | | | |
|----------|------------|------------|-----------|
| | Дисциплина | Математика | |
| Институт | ИНГ | Группа | ВНТС |
| | | | семестр I |

Билет № 1

1. Производная, ее геометрический и физический смысл.
2. Решите систему методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - 6x_2 - 5x_3 = 1 \\ 3x_1 - 5x_2 - 2x_3 = 7 \\ 2x_1 - 2x_2 - 7x_3 = -3 \end{cases}$$

3. Найти производные данных функций: 1) $y = 5x^4 - \frac{1}{x^3} + \sqrt[5]{x^2}$; 2) $y = \sqrt{x} \cos x$; 3) $y = \frac{x^5}{3x - 2x^2}$.

4. Даны вершины пирамиды: A(-5; 4; -5), B(5; 2; 6), C(5; -7; -3), D(2;3;4). Найти ее объем.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

Второй семестр

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Раздел: «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

1. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях.
3. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
5. Неявные функции и их дифференцирование.
6. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
7. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.
8. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
9. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
10. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

Раздел: «Дифференциальные уравнения»

11. Понятие об обыкновенных дифференциальных уравнениях высших порядков.
12. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
13. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определение и свойства.
14. Линейные однородные уравнения. Основные понятия.
15. Линейные неоднородные уравнения. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения.
16. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
17. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
18. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом подбора по правой части.
19. Системы дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Метод исключения решения системы дифференциальных уравнений.

Образцы контрольных работ для рубежных аттестаций

1-я рубежная аттестация

1. Найти частные производные 1-го и 2-го порядка функции: $Z = 3x^2 - 2y^3 - 5xy$

2. Найти интегралы: $\int \left(2x + \frac{x^3}{3} + \frac{3}{x^3} - \sqrt[3]{x} \right) dx$, $\int \sin^6 3x \cos 3x dx$, $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 6x + 1}}$, $\int x \sin 2x dx$.

2-я рубежная аттестация

1. Вычислить интегралы: $\int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{x+5}}$; $\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{4x+7}$,
2. Решить дифференциальные уравнения: 1) $xy' = x \sin \frac{y}{x} + y$; 2). $y' + y \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x}$, $y(\pi) = 5$;
3). $e^{x+3y} dy = x dx$.

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Область определения, линии уровня функции двух переменных.
2. Предел и непрерывность функции двух переменных.
3. Частные производные. Полный дифференциал.
4. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
5. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
6. Первообразная и понятие неопределенного интеграла и его геометрический смысл.
7. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
8. Замена переменной и интегрирование по частям для неопределенного интеграла.
9. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
10. Интегрирование простейших тригонометрических выражений.
11. Интегрирование рациональных дробей.
12. Интегрирование выражений содержащих иррациональность.
13. Понятие определенного интеграла, интегральная сумма. Свойства определенного интеграла.
14. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям, замена переменной в определенном интеграле.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами, интегралы от разрывных функций.
16. Приложения определенного интеграла. Нахождение площадей, вычисление длины дуги.
17. Нахождение объемов тел вращения, площади поверхности с помощью определенного интеграла.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.
19. Линейные и однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
20. Дифференциальные уравнения высших порядков.
21. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка.
22. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные и неоднородные уравнения.
23. Общее решение линейного неоднородного уравнения.
24. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
25. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом подбора по правой части.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина Математика

Институт

ИНГ

Группы

НТС

семестр II

Билет № 1

1. Неопределенный интеграл и его свойства.

2. Найти интегралы: $\int \left(\frac{4}{x^2 - 25} + \frac{11}{x} - 2 \cos x \right) dx$, $\int x \sin x dx$, $\int \left(5x^4 - 2\sqrt[3]{x^2} + \frac{4}{x^5} - 3 \right) dx$.
3. Вычислить определенные интегралы: $\int_1^2 \frac{dx}{6x - 5}$, $\int_{-2}^3 (2x^3 + x^2 - 5) dx$.
4. Решить дифференциальные уравнения: 1). $x^2 y' = y^2 - 2xy$; 2). $y' - 3x^2 y = x^2 e^{x^3}$, $y(0) = 0$;
3). $e^y (1 + x^2) dy - 2x(1 + e^y) dx = 0$.
5. Найти частные производные 2-го порядка функции $Z = f(x; y)$: $Z = 3x^2 - 2y^3 - 5xy$.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

Образец экзаменационного билета для студентов очно - заочной формы обучения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

Дисциплина

Математика

Институт

ИНГ

Группы

ВНТС

семестр II

Билет № 1

1. Интегрирования по частям в определенном интеграле.
2. Найти частные производные функций двух переменных: $z = 3^{y^2 + \lg x}$, $Z = x \cdot \sin x + y \cdot \sin x$
3. Вычислить определенный интеграл: $\int_1^2 \frac{dx}{6x - 5}$.
4. Решить дифференциальные уравнения: 1). $y' + 2xy = xe^x$, $y(0) = 0$, 2). $y'' + 4y' + 8y = 0$.
5. Найти интегралы: $\int \frac{(3x - 5)dx}{7x^2 - 4}$, $\int (1 + 4x)^5 dx$.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

Третий семестр

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА

Раздел: «Ряды»

1. Определение числового ряда и его суммы.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимый признак сходимости ряда.
4. Ряды с неотрицательными членами, признак сравнения.
5. Признак сходимости Даламбера.

6. Интегральный и радикальный признаки Коши.
7. Знакопередающие ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость ряда.
8. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды.
9. Интервал и радиус сходимости. Область сходимости
10. Разложение функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена.

Образцы контрольных работ для рубежных аттестаций

1-я рубежная аттестация

1. Найти формулу для общего члена ряда $\frac{1}{101} + \frac{2}{104} + \frac{3}{109} + \frac{4}{116} + \dots$
2. Исследовать на сходимость ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n n!}{n^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{2n} \right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} 2n}{3n+2}$.
3. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?

2-я рубежная аттестация

1. В группе 30 студентов, среди которых 9 отличников. Найти вероятность того, что среди отобранных наудачу 11 студентов 6 отличников?
2. В семье 5 детей. Считая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми, Найти вероятность того, что среди детей не более двух мальчиков.
3. 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 квадратическое отклонение $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ \frac{x^2}{16}, & \text{при } 0 \leq x < 4 \\ 1, & \text{при } x \geq 4 \end{cases}$$

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

1. Определение числового ряда и его суммы, свойства сходящихся рядов.
2. Необходимый признак сходимости ряда.
3. Ряды с неотрицательными членами, признак сравнения.
4. Признак сходимости Даламбера.
5. Интегральный и радикальный признаки Коши.
6. Знакопередающие ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимость ряда.
7. Понятие о функциональном ряде. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.
8. Разложение функций в ряд Тейлора и в ряд Маклорена.
9. Классическое определение и свойства вероятностей.
10. Основные понятия комбинаторики.
11. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей.
12. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
14. Формула Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины.
15. Функция распределения и ее свойства.
16. Числовые характеристики.
17. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
18. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
19. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
20. Репрезентативность (представительность) выборки.
21. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
22. Статистические оценки параметров распределения.

23. Понятие о доверительных интервалах и статистической проверке гипотез. Критерий согласия Пирсона.
24. Метод наименьших квадратов.
25. Коэффициент корреляции, его свойства.

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

| | | | | |
|----------|------------|------------|-----|-------------|
| | Дисциплина | Математика | | |
| Институт | ИНГ | Группы | НТС | семестр III |

Билет № 1

1. Случайные события. Алгебра событий.
2. Всхожесть семян составляет 90%. Чему равна вероятность того, что из 7 семян взойдут 5?
3. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{2^{n+2}}{(n-2)!}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^2 + 5n + 8}{3n - 2} \right)^n$; $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \cdot 5^n}$.
4. 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 квадратическое отклонение $\sigma(X)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1 \\ \frac{x^2}{2} - \frac{x}{2}, & \text{при } 1 < x \leq 2 \\ 1, & \text{при } x > 2 \end{cases}$$

5. Среди 100 лотерейных билетов есть 7 выигрышных. Найти вероятность того, что 2 наудачу выбранных билета окажутся выигрышными.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

Образец экзаменационного билета для студентов очно - заочной формы обучения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова

| | | | | |
|----------|------------|------------|------|-------------|
| | Дисциплина | Математика | | |
| Институт | ИНГ | Группы | ВНТС | семестр III |

Билет № 1

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. В первой урне 2 белых и 5 черных шара; во второй урне 4 белых и 6 черных шаров. Из каждой урны наудачу берут по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?
3. Исследовать на сходимость ряды: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2n^5}$; $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n}$; $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{2n+1}}$.
4. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

| | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| X | -3 | -2 | 1 | 8 |
| p | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,2 |

a) Построить многоугольник распределения; Найти: b) математическое ожидание $M(X)$; c) дисперсию $D(X)$; d) среднее квадратическое отклонение.

Экзаменатор

Умархаджиева Л.К.

« » 2020

Зав. кафедрой

Гачаев А.М.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Литература

Основная

1. Караказьян С.А. Дифференциальное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Караказьян С.А., Пак Э.Е., Соловьёва О.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33307>— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
2. Шипачев В.С. Основы высшей математики. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
3. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для студентов вузов.— М.: Высшая школа, 2012.
5. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. – Грозный, 2014.

Дополнительная

1. Абдулхамидов С.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. – Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2011.
2. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
3. Батаева М.Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.— Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007. – 50с.
4. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения. – Грозный ИПЦ ГГНИ, 2010.
5. Умархаджиева Л.К. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник задач.- Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007.- 54 с.
6. Умархаджиева Л.К.. Дифференцирование функции одной переменной.. Учебно-методическое пособие. Грозный:, 2017. - 61 с.
7. Умархаджиева Л.К. Предел и непрерывность функции. Сборник задач.- Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2007. - 22 с.

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

Интернет ресурсы

1. Сайт кафедры «Высшая и прикладная математика»: vm-ggntu.ru
2. [http:// www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
3. <http://e.lanbook.com>

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, чертежами по линейной алгебре, элементам векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциальному исчислению функций одной переменной, интегральному исчислению; ауд. № 2-12 служит в качестве компьютерного класса, где установлены 12 компьютеров, которые используются для самостоятельной работы студентов; здесь же возможно использование контролирующих программ для приёма зачётов и экзаменов. На кафедре имеются интерактивная доска и диапроектор.

Составитель



Л.К. Умархаджиева

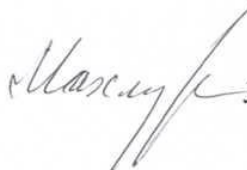
СОГЛАСОВАНО:

*Заведующий кафедрой «Высшая
и прикладная математика»*



А.М. Гачаев

*Заведующий кафедрой «Химическая
технология нефти и газа»*



Л.И. Махмудова

Директор ДУМР



М.А. Магомаева