

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 бакалавра.

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

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Математика относится к блоку 1 учебного плана.

Основой освоения данной учебной дисциплины является школьный курс математики.

Данная дисциплина является предшествующей для следующих естественнонаучных и общепрофессиональных учебных дисциплин, предусмотренных в учебных планах профиля «Природопользование» направления «Экология и природопользование»: Физика, Геоинформационные системы, Экологическое проектирование и экспертиза, Планирование рационального природопользования, Геоэкология, Экономика природопользования, Инвестирование природоохранных мероприятий, Современные методы географических исследований.

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

Таблица 1

| Код по ФГОС | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ) |
|---|--|--|
| Общепрофессиональные | | |
| ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.1 - владеет базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики, физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования. ОПК-1.2 - демонстрирует умение осуществлять поиск информации, рассматривать различные точки зрения для решения поставленных задач. | Знать основы линейной алгебры с элементами аналитической геометрии, математический анализ, основы дискретной математики, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, основы теории вероятностей и математической статистики. Уметь применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам. Владеть методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач, методами обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов. |

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

| Вид учебной работы | | Всего часов/ зач.ед. | | Семестры | | | | | |
|---|------------------|----------------------|-----------------|----------|-------|---------|---------|-------|---------|
| | | ОФО | ЗФО | ОФО | | | ЗФО | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа (всего) | | 200/5,6 | 100/2,8 | 68 | 64 | 68 | 34 | 32 | 34 |
| В том числе: | | | | | | | | | |
| Лекции | | 100 | 50 | 34 | 32 | 34 | 17 | 16 | 17 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 100 | 50 | 34 | 32 | 34 | 17 | 16 | 17 |
| Самостоятельная работа (всего) | | 268/7,4 | 368/10,2 | 112 | 80 | 76 | 146 | 112 | 110 |
| В том числе: | | | | | | | | | |
| Выполнение письменной СР | | 108 | 108 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Изучение вопросов, вынесенных на самостоятельную работу | | 86 | 186 | 51 | 20 | 15 | 85 | 52 | 49 |
| Подготовка к практическим занятиям | | 50 | 50 | 17 | 16 | 17 | 17 | 16 | 17 |
| Подготовка к экзамену | | 16 | 16 | 8 | | 8 | 8 | | 8 |
| Подготовка к зачету | | 8 | 8 | | 8 | | | 8 | |
| Вид отчетности | | | | экзамен | зачет | экзамен | экзамен | зачет | экзамен |
| Общая трудоемкость дисциплины | ВСЕГО в часах | 468 | 468 | 180 | 144 | 144 | 180 | 144 | 144 |
| | ВСЕГО в зач. ед. | 13 | 13 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

| № п/п | Наименование раздела дисциплины по семестрам | Часы лекционных занятий | Часы практических занятий | Всего часов |
|------------------|---|-------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 семестр | | | | |
| | Всего | 34 | 34 | 68 |
| 1. | Линейная алгебра | 6 | 6 | 12 |
| 2. | Элементы векторной алгебры | 4 | 4 | 8 |
| 3. | Аналитическая геометрия | 6 | 6 | 12 |
| 4. | Теория пределов | 4 | 4 | 8 |
| 5. | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 8 | 8 | 16 |
| 6. | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 6 | 6 | 12 |
| 2 семестр | | | | |
| | Всего | 32 | 32 | 64 |
| 1. | Интегральное исчисление | 16 | 16 | 32 |
| 2. | Дифференциальные уравнения | 16 | 16 | 32 |
| 3 семестр | | | | |
| | Всего | 34 | 34 | 68 |
| 1. | Основы теории вероятностей и математической статистики | 34 | 34 | 68 |
| | | | | |
| | Итого | 100 | 100 | 200 |

5. 2. Лекционные занятия

Таблица 4

| №№ 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 векторов 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. Кривые II порядка и их канонические уравнения.</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 Лопиталья и его использование для раскрытия неопределенностей.</p> <p>Исследование функции с помощью производной. Условия монотонности функции. Экстремум функции, необходимое условие. Достаточные условия существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование функции на выпуклость, вогнутость; точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построение ее графика.</p> |
| 6 | Дифференциальное исчисление функций многих 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> |

| 2-й семестр | | |
|--------------------|---|---|
| 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной | <p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. 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 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 однородные и неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Структура общего решения линейного однородного уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа решения линейного неоднородного уравнения. Неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.</p> |
| 3-й семестр | | |
| 9 | Основы теории вероятностей и математической статистики | <p><u>Случайные события.</u> 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><u>Случайные величины.</u> 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><u>Статистическое описание результатов наблюдений.</u> 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><u>Статистические методы обработки результатов наблюдений.</u> Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.</p> |

5.3. Практические занятия

Таблица 5

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела |
|--------------------|---|--|
| 1-й семестр | | |
| 1 | Линейная алгебра | Вычисление определителей 2-го и 3-го, n -го порядков. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Действия над матрицами. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. |
| 2 | Векторная алгебра | Решение задач нахождение координат вектора и его длины. Вычисление скалярного, векторного и смешанного произведений векторов, заданных в координатной форме. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведений для решения геометрических задач: нахождение угла между ребрами, вычисление площадей граней многогранника, вычисление объемов пирамид и параллелепипедов. |
| 3 | Аналитическая геометрия | <p>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. Нахождение высоты и медианы треугольника.</p> <p>Кривые второго порядка. Приведение общих уравнений кривых второго порядка к каноническому виду и построение кривых.</p> |
| 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. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва I и II рода. |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | <p>Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Логарифмическое дифференцирование. Использование правила Лопиталья для раскрытия неопределенностей.</p> <p>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.</p> |
| 6 | Функции нескольких переменных | Область определения, линии уровня функции двух переменных. Частные производные. Дифференцирование сложной функции, Частные производные высших порядков. Производная по направлению. Градиент. |

| 2-й семестр | | |
|--------------------|---|---|
| 7 | Интегральное исчисление | <p>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 квадратичные множители. Интегрирование рациональных дробей. Типы простейших дробей и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей методом разложения на простейшие дроби. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций, универсальная тригонометрическая подстановка. Вычисление определённого интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям для определённого интеграла. Несобственные интегралы. Вычисление интегралов с бесконечными пределами и от неограниченных функций.</p> |
| 8 | Дифференциальные уравнения | <p>Дифференциальные уравнения 1-го порядка: с разделяющимися переменными, однородные и линейные. Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Метод вариации произвольных постоянных. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.</p> |
| 3-й семестр | | |
| 9 | Основы теории вероятностей и математической статистики | <p>Случайные события. Вычисление вероятности. Общие правила комбинаторики: правило суммы, правило произведения. Размещения, перестановки, сочетания. 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.</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>Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных.</p> |

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Первый семестр

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Понятие о ранге матрицы.
2. Теорема Кронеккера-Капелли.

Образец задания для самостоятельной работы

Исследовать систему уравнений и, в случае совместности, решить ее.

$$1. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 2, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 3, \\ -x_1 + x_2 + x_3 = 4. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x_1 - x_2 - x_3 + x_4 = 2, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 - x_5 = -3, \\ 3x_1 - 2x_3 + x_4 - x_5 = -1, \\ 2x_1 - 2x_2 - 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 4x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 2x_5 = -6. \end{cases} \quad 3. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = -3, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 8, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 6, \\ -x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 = 3. \end{cases}$$

Второй семестр

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Экстремум функции двух переменных.
2. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.
3. Условный экстремум.
4. Метод множителей Лагранжа.

Образец задания для самостоятельной работы

1. Найти экстремум функции двух переменных

$$z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y.$$

2. Найти условный экстремум функции

$$z = 2x - y^2 - 4 \text{ при условии } x^2 + y^2 - 1 = 0.$$

3. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = z(x; y)$ в области \bar{D} , ограниченной заданными линиями:

$$z = 3x + y - xy, \quad \bar{D} : y = x, \quad y = 4, \quad x = 0.$$

Третий семестр

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Тригонометрическая форма комплексного числа.
2. Показательная форма комплексного числа. Формула Эйлера.
3. Корни из комплексных чисел.
4. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.
5. Структура общего решения линейного однородного уравнения.
6. Неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.

Образец задания для самостоятельной работы

Решить дифференциальные уравнения:

$$1. \quad y'''' - 7y''' + 6y'' = 0, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 0, \quad y''(0) = 30.$$

$$2. \quad y'''' + 3y''' + 2y'' = 1 - x^2.$$

$$3. \quad y'''' - 4y''' + 5y'' - 2y = (16 - 2x)e^{-x}.$$

$$4. \quad y'''' - y'' = 8\sin 3x - 2\cos 3x + 3e^{3x}.$$

$$5. \quad y^{VI} - 2y = 0.$$

Литература для самостоятельной работы студентов

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

7. Оценочные средства

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Первый семестр

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Определители II и III порядков и их вычисление. Алгебраические дополнения и миноры.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица.
4. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
5. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.
6. Векторы. Координаты вектора. Длина вектора и направляющие косинусы.
7. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами.
8. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрические приложения.

Образец билета к первой рубежной аттестации

1. Найти произведение матриц: $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -5 & -4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -2 & 7 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$.

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

3. Вычислить определитель разложением по элементам строки или столбца, набрав предвари-

тельно нули:
$$\begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 & 1 \\ 2 & -3 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 & 3 \\ 9 & 4 & 3 & -2 \end{vmatrix}$$
.

4. Найти $\overset{r}{a} \overset{i}{b}$ и $\overset{r}{a} \times \overset{i}{b}$, если: $\overset{p}{a} = \{0; 3; -1\}$, $\overset{p}{b} = \{-1; 2; 1\}$.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах.
2. Раскрытие неопределенностей.
3. Первый и второй замечательные пределы.
4. Производная функции одной переменной. Основные правила дифференцирования.
5. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
6. Производные высших порядков.
7. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
8. Функции нескольких переменных. Частные производные.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

1. Вычислить пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 2x - 8}{x^2 - 16}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5x - 3}{3x^5 + 9x - 12}$.

2. Найти производные данных функций:

а) $y = 6x^9 - \frac{5}{x^4} + \sqrt[7]{x^2} - 5x$; б) $y = \frac{x^4}{4x - x^3}$; в) $y = \arctg \frac{3-x}{x+3}$; г) $\begin{cases} x = \sqrt[4]{t}; \\ y = 1/\sqrt{1-t}; \end{cases}$

д) $y = x^2 \cdot \ln 5x$; е) $y = \cos^3 6x$; ж) $y = e^{tg 4x}$; з) $3x^2y - 2x = 5y^3$.

3. Найти частные производные функции двух переменных:

$$z = x^2 + y^2 - 6xy + 20x + 18y - 100.$$

Второй семестр Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Непосредственное интегрирование.
3. Интегрирование подведением под знак интеграла.
4. Интегрирование по частям.
5. Интегрирование неправильных дробей.
6. Интегрирование простейших дробей.
7. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
8. Интегрирование иррациональностей.
9. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Образец билета к первой рубежной аттестации

Найти интегралы:

1) $\int \frac{x^2 dx}{1+x^3}$; 2) $\int \frac{dx}{9-2x^2}$; 3) $\int \sqrt{4x-1} dx$; 4) $\int (6x^2 - 4x - 3) \ln x dx$; 5) $\int x e^{-9x} dx$;

6) $\int \frac{2x^3 - 7x^2 + 20x - 1}{x^2 - 36} dx$; 7) $\int \frac{4x-1}{x^2-4x-5} dx$; 8) $\int \cos^4 x \sin x dx$; 9) $\int \sin^2 20x dx$;

10) $\int_{-2}^1 (9x^2 + 4x - 7) dx$; 11) $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 8x + 32}$.

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Общее и частное решения дифференциального уравнения.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижения порядка.
6. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.
7. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частных решений неоднородных уравнений с правой частью специального вида.
8. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с произвольной правой частью
9. Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

Решить дифференциальные уравнения и систему: а) $2y'\sqrt[3]{x} = y^2$;

б) $xy' = 2y \ln \frac{y}{x}$, $y(1) = e$; в) $y' - \frac{4y}{x} = 2x^3$; г) $y'' = x^2 - e^{2x}$; д) $xy'' + 2y' = 0$;

е) $y''y^3 + 1 = 0$, $y(1) = -1$, $y'(1) = -1$; ж) $y'' - 6y' + 10y = x + 4$; з) $\begin{cases} y' = -9z, \\ z' = y. \end{cases}$

Третий семестр

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Случайные события. Классическое определение вероятности.
2. Элементы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Перестановки, сочетания и размещения.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вероятность оценки гипотез.
5. Независимые испытания. Формула Бернулли.
6. Случайные величины. Виды случайных величин.
7. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
8. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
9. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности случайной величины.
10. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

Образец билета к первой рубежной аттестации

1. Десять томов случайным образом расставляют на полке. Какова вероятность того, что три определенные книги окажутся поставленными рядом?
2. Вероятность того, что первое орудие поразит цель равна 0,8, а вероятность того, что поразят цель первое и второе орудие при одном залпе, равна 0,48. Какова вероятность того, что второе орудие поразит цель при одном выстреле?
3. Телевизоры выпускаются тремя заводами в количественном отношении 1:2:3, причем вероятности брака для этих заводов соответственно равны 3%, 2% и 1%. Наудачу купленный телевизор оказался бракованным. Какова вероятность того, что этот телевизор выпущен третьим заводом?
4. Вероятность того, что посетитель магазина сделает покупки, равна $p = 0,2$. Какова вероятность того, что из 6 посетителей 2 сделают покупки?

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Системы случайных величин. Функция распределения.
2. Условные распределения случайных величин. Условные математические ожидания.
3. Ковариация. Коэффициент корреляции. Ковариационная и корреляционная матрицы и связь между ними.
4. Уравнение линейной средней квадратической регрессии.
5. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд.
6. Эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.
7. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
8. Интервальные оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
9. Функциональная зависимость и регрессия. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.

Образец билета ко второй рубежной аттестации

1. Для заданного закона распределения двумерной случайной величины найти коэффициент корреляции и уравнение регрессии.

| | | | | |
|------------------|--|------|------|------|
| $X \backslash Y$ | | 1 | 3 | 4 |
| 2 | | 0,16 | 0,10 | 0,28 |
| 3 | | 0,14 | 0,20 | 0,12 |

2. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Статистическое распределение выборки представлено в таблице:
- 3.

| | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
| x_i | 3,5 | 3,7 | 3,9 | 4,0 | 4,1 |
| n_i | 1 | 3 | 5 | 4 | 4 |

Найти с надежностью 0,95 доверительный интервал для оценки математического ожидания и с надежностью 0,97 – для оценки среднего квадратического отклонения.

7.2. Вопросы к экзамену

Первый семестр

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Линейная алгебра, элементы векторного анализа, аналитическая геометрия

1. Определители 2-го и 3-го порядков. Алгебраические дополнения и миноры. Понятие об определителе n -го порядка. Основные свойства определителей; их применение к вычислению определителей n -го порядка.
2. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Однородная система.
3. Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Исследование систем линейных уравнений.
5. Декартовы прямоугольные системы координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат.
6. 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.

7. Скалярное произведение векторов и его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Механический смысл скалярного произведения.
8. Векторное и смешанное произведения векторов. Основные свойства и вычисление через определители. Компланарность трёх векторов. Геометрические приложения векторного и смешанного произведений.
9. Понятие об уравнении поверхности в пространстве и уравнении линии на плоскости. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой.
10. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
11. Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. Точка пересечения прямой и плоскости.

Предел и непрерывность функции

12. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел.
13. Бесконечно большая и бесконечно малая функции и связь между ними. Разложение функции, имеющей предел, на постоянную и бесконечно малую.
14. Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей Первый замечательный предел.
15. Числовые последовательности. Предел последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Число e . Натуральные логарифмы.
16. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замена бесконечно малых эквивалентными при вычислении пределов.
17. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
18. Непрерывность функции на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной

19. Производная функции одной переменной; её геометрический и механический смысл. Дифференцируемость функции.
20. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.
21. Обратная функция. Непрерывность и дифференцируемость обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций. Таблица производных.
22. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
23. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Связь с производной. Дифференциал сложной функции. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
24. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциала порядка выше первого.
25. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши о дифференцируемых функциях.
26. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
27. Исследование функции с помощью первой производной: необходимые и достаточные условия возрастания и убывания функции; экстремумы функции; наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
28. Исследование функции с помощью второй производной: экстремумы функции; выпуклость, вогнутость и точки перегиба графика функции.
29. Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построения графика.

Функции нескольких переменных

30. Функции нескольких переменных. Область определения. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
31. Частные производные. Полный дифференциал и его использование в приближенных вычислениях. Инвариантность формы полного дифференциала. Геометрический смысл полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

32. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
33. Неявные функции и их дифференцирование.
34. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.
35. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.
36. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
37. Метод наименьших квадратов для обработки экспериментальных данных.

Образец экзаменационного билета

1. Определители II и III порядков. Определения и основные свойства.

2. Решить систему линейных уравнений:

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

3. Найти угловой коэффициент прямой AB , если $A(-2;5)$, $B(-3;4)$.
4. Даны векторы: $\vec{a} = \{1; -2; 1\}$, $\vec{b} = \{-1; 0; -1\}$. Найти их скалярное и векторное произведения.
5. Найти производную функции $y = e^x \cdot \cos x$. Дана функция $y = 12^{-x^2}$. Найти y'' .

Второй семестр

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Интегральное исчисление функций одной переменной

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Таблица основных формул интегрирования.
3. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование дробно-рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
5. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональностей.
6. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.
7. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.

Дифференциальные уравнения

8. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Понятие особого решения
9. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Уравнения, допускающие понижения порядка
11. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных для решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с произвольной правой частью
12. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения. Нахождение частных решений неоднородных уравнений с правой частью специального вида
13. Системы дифференциальных уравнений. Нормальные системы. Задача Коши.

Образец экзаменационного билета

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Решить дифференциальные уравнения:
 - 1) $\sqrt{5 + y^2} dx = y\sqrt{4 + x^2} dy$;
 - 2) $y'' = x \sin x$;
 - 3) $y'' + 8y' + 20y = x + 4$.
3. Решить задачу Коши: $y' - \frac{4y}{x} = 2x^3$; $y(1) = 0$.
4. Решить систему дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} y' = 2y - z, \\ z' = y - 2z; \end{cases}$$
5. Найти интегралы: $\int \frac{e^{\operatorname{tg}x}}{\cos^2 x} dx$; $\int \frac{x^2}{1 + 2x^3} dx$; $\int \sin^6 x \cos x dx$.

Третий семестр

Теоретические вопросы, выносимые на экзамен

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Предмет теории вероятности. Пространство элементарных событий. Основные определения.
2. Понятие случайного события. Классическое определение вероятности.
3. Элементы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Перестановки, сочетания и размещения.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий.
5. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вероятность оценки гипотез.
6. Независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события в схеме Бернулли.
7. Редкие события. Формула Пуассона.
8. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
9. Определение случайной величины. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
10. Типичные распределения дискретных случайных величин: равномерное, биномиальное, Пуассоновское.
11. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
12. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства.
13. Равномерное, показательное и нормальное распределения непрерывной случайной величины.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
15. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.
16. Системы случайных величин. Распределение двумерной случайной величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Ковариационная и корреляционная матрицы случайного вектора.

17. Элементы математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд.
18. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.
19. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. Принцип максимального правдоподобия.
20. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки.
21. Статистические методы обработки результатов наблюдений. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. Понятие о критериях согласия.

Образец экзаменационного билета

1. Линейная регрессия. Определение параметров уравнений регрессии методом наименьших квадратов.
2. Телевизоры выпускаются тремя заводами в количественном отношении 1:2:3, причем вероятности брака для этих заводов соответственно равны 3%, 2% и 1%. Наудачу купленный телевизор оказался бракованным. Какова вероятность того, что этот телевизор выпущен третьим заводом?

3. Случайная величина X дана функцией распределения:
$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ x^2 & \text{при } 0 < x \leq 1, \\ 1 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти: плотность вероятностей $f(x)$; математическое ожидание; дисперсию; среднее квадратическое отклонение.

4. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Статистическое распределение выборки представлено в таблице:

| | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|
| x_i | 15 | 17 | 20 | 21 | 25 |
| n_i | 1 | 3 | 2 | 4 | 6 |

Найти точечные оценки статистических характеристик и доверительные интервалы для их оценки с надежностью 0,95.

7.3. Текущий контроль

Образцы типовых заданий для коллоквиумов

Билет 1

1. Векторное и смешанное произведения векторов и их геометрические приложения.
2. Правило Лопитала раскрытия неопределенностей.

Билет 2

1. Интегрирование дробно-рациональных функций путем разложения на простейшие дроби.
2. Основные классы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемых в квадратурах.

Билет 3

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вероятность оценки гипотез.
2. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

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

Таблица 7

| Планируемые результаты освоения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | Наименование оценочного средства |
|--|--|--------------------------------------|--|---|---|
| | менее 41 баллов (неудовлетворительно) | 41-60 баллов (удовлетворительно) | 61-80 баллов (хорошо) | 81-100 баллов (отлично) | |
| ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | | | | | |
| Знать основы линейной алгебры с элементами аналитической геометрии, математический анализ, основы дискретной математики, основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений, основы теории вероятностей и математической статистики. | Фрагментарные знания | Неполные знания | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания | Варианты контрольных работ для рубежной и промежуточной аттестаций, типовые задания для коллоквиумов для текущего контроля, варианты для самостоятельной работы |
| Уметь применять математические методы для решения типовых профессиональных задач, ориентироваться в справочной математической литературе, приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии, использовать математическую логику для формирования суждений по соответствующим профессиональным проблемам. | Частичные умения | Неполные умения | Умения полные, допускаются небольшие ошибки | Сформированные умения | |
| Владеть методами построения простейших математических моделей типовых профессиональных задач, методами обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов. | Частичное владение навыками | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются пробелы | Успешное и систематическое применение навыков | |

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

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

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

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

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

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

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

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

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

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

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

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Литература

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 736 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2660 — Загл. с экрана.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 479 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4.
3. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И., Шикин Е.В., Заляпин В.И. Вся высшая математика. В семи томах. — М.:Изд-во Ленанд, 2017.
4. 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 — Загл. с экрана.
5. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. — М.: ИНТЕГРАЛ ПРЕСС, 2007.
6. Саидов А. А. Краткий курс высшей математики, том.1, том 2. — Грозный, 2016
7. Абдулхамидов С. С. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник за дач. — Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2011.
8. Батаева М. Т. Сборник задач по линейной и векторной алгебре и аналитической геометрии.— Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2019.
9. Дацаева Л. Ш., Сосламбекова Л. С. Сборник задач. Дифференциальные уравнения. — Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2010.
10. Маташева Х.П. Дискретная математика. Учебное пособие.— Грозный, ИПЦ ГГНТУ, 2015.
11. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Власов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 375 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>. — ЭБС «IPRbooks
12. Умархаджиева Л. К. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник задач — Грозный, ИПЦ ГГНИ, 2007.
13. Саидов А. А. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Учебное пособие по изучению раздела. - Грозный: ИПЦ ГГНИ, 2009.

9.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (см. приложение)

10. 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.

Методические указания по освоению дисциплины

«Математика»

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

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

Дисциплина «Математика» состоит из 9 связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Математика» осуществляется в следующих формах:

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

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

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

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

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

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

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

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

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

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

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям.

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

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

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

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

4. Ответить на вопросы плана практического занятия.
5. Выполнить домашнее задание.
6. Проработать тестовые задания и задачи.
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

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

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

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

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

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

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

Самостоятельная работа реализуется:

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

Виды СРС и критерии оценок

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

1. Реферат.
2. Доклад.
3. Эссе.
4. Участие в мероприятиях.

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

Составитель:

доцент кафедры «Высшая и прикладная математика»

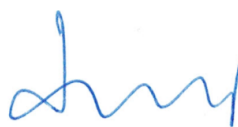


Л. Ш. Дацаева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Высшая и прикладная математика»



А.М. Гачаев

Заведующий кафедрой «Экология и природопользовани



И.А. Керимов

Директор ДУМР



М.А. Магомаева