

КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ КУРС

Теоретические вопросы итоговый междисциплинарный экзамен по математическим дисциплинам.

По дисциплине «Математический анализ».

- ✓ Система линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод Крамера.
- ✓ Элементарные функции одной независимой переменной и их графики. Пределы непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых.
- ✓ Приращение аргумента и приращение функции. Дифференциал. Производная функция. Классическое определение производной. Графическая интерпретация производной. Физический смысл производной.
- ✓ Таблица производных. Основные правила дифференцирования. Применение производной к исследованию функций. Условие экстремума. Условия возрастания и убывания функции. Точки перегиба. Интервалы вогнутости и выпуклости. Правило Лопиталя.
- ✓ Функция двух независимых переменных. Геометрическая интерпретация. Линии уровня. Частные производные. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух независимых переменных.
- ✓ Понятие неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Основные правила интегрирования. Замена переменной. Интегрирование по частям.
- ✓ Определенный интеграл. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определенного интеграла.
- ✓ Двойные и тройные интегралы. Приложения двойного интеграла. Приложения тройного интеграла.
- ✓ Криволинейные интегралы и интегралы по поверхности. Формула Грина. Формулы Стокса и Остроградского-Гаусса.
- ✓ Ряды. Основные понятия и применение. Числовые ряды. Необходимый и достаточный признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
- ✓ Степенные ряды. Область сходимости ряда. Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд.
- ✓ Понятие о тригонометрических рядах. Ряд Фурье. Интеграл Фурье. Интеграл Фурье.

По дисциплине «Геометрия и топология».

Вопросы:

- ✓ Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Координаты точки. Расстояние между двумя точками. Вектор. Координаты вектора. Длина вектора. Направление вектора. Скалярное произведение двух векторов. Выражение скалярного произведения через координаты векторов. Угла между векторами. Векторное произведение двух векторов.
- ✓ Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору. Общее

уравнение прямой на плоскости. Расстояние от заданной точки до заданной прямой на плоскости.

- ✓ Аналитическая геометрия на плоскости. Кривые второго порядка.
- ✓ Аналитическая геометрия в пространстве. Плоскость и прямая. Поверхности второго порядка.
- ✓ Элементы векторной алгебры. Прямоугольные координаты в пространстве. Векторы и простейшие действия над ними. Скалярное и векторное произведения. Смешанное произведение.
- ✓ Кривизна плоской линии. Порядок касания плоских кривых. Вектор-функция скалярного аргумента и ее производная. Сопровождающий трехгранник пространственной кривой. Кривизна и кручение.
- ✓ Многомерная евклидова геометрия. Элементы топологии и римановой геометрии.

По дисциплине «Дифференциальные уравнения».

Вопросы:

- ✓ Дифференциальные уравнения и их приложения в математике механике, физике, экономике, биологии, социологии и других областях, естествознания.
- ✓ Методы интегрирования дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные и неоднородные линейные уравнения первого порядка.
- ✓ Линейные дифференциальные уравнения второго и высших порядков.
- ✓ Нормальные системы дифференциальных уравнений. Линейные системы дифференциальных уравнений. Свойства решений. Устойчивость решений.

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

Вопросы:

- ✓ Элементы комбинаторики. Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- ✓ Независимые повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Формула Муавра – Лапласа. Интегральная теорема Муавра – Лапласа
- ✓ Случайные дискретные величины. Закон распределения СДВ. Математическое ожидание СДВ. Дисперсия СДВ. Среднее квадратичное отклонение СДВ.
- ✓ Распределение Пуассона. Случайная непрерывная величина. Функция плотности вероятности СНВ. Функция распределения вероятности СНВ. Математическое ожидание СНВ. Дисперсия СНВ.
- ✓ Показательное (экспоненциальное) распределение. Функция надежности.
- ✓ Системы случайных величин. Законы распределения случайных двумерных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Условное математическое ожидание. Регрессия. Ковариация. Коэффициент корреляции. Линейная средне квадратичная регрессия.

По дисциплине «Уравнения математической физики».

Вопросы:

- ✓ Уравнения математической физики. Определение. Типы УМФ. Канонические уравнения МФ. Приведение к каноническому виду УМФ.

- ✓ Уравнение колебания струны. Решение задачи свободных колебаний бесконечной струны методом Даламбера.
- ✓ Решение уравнения колебания струны, закрепленной на концах, методом разделения переменных и Фурье.
- ✓ Уравнение теплопроводности. Постановка задачи для неограниченного стержня. Метод решения.
- ✓ Уравнение теплопроводности. Постановка задачи для стержня ограниченного с двух концов. Метод решения.
- ✓ Уравнение Лапласа. Стационарное распределение теплоты в теплоизолированной пластине. Метод решения.

По дисциплине «Дискретная математика».

Вопросы:

- ✓ Представление информации и кодирование информации. Двоичное кодирование информации в компьютере. Представление числовой информации с помощью систем счисления.
- ✓ Перевод чисел в позиционных системах счисления. Перевод чисел из десятичной системы счисления в двоичную, восьмеричную и шестнадцатеричную. Перевод чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и десятичную.
- ✓ Арифметические операции в позиционных системах счисления.
- ✓ Представление чисел в компьютере. Двоичное кодирование текстовой информации. Двоичное кодирование графической информации. Двоичное кодирование звуковой информации. Хранение информации.
- ✓ Алгебра логики. Логическое умножение (конъюнкция). Логическое сложение (дизъюнкция). Логическое отрицание (инверсия). Логические выражения и таблицы истинности.
- ✓ Логические функции. Логические законы и правила преобразования логических выражений. Решение логических задач.
- ✓ Логические основы устройства компьютера. Базовые логические элементы. Сумматор двоичных чисел. Триггер.
- ✓ Графы. Деревья. Сети.