

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Б1.О.06 Математика

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины (модуля) - являются формирование и развитие личности студентов, их способностей к алгоритмическому и логическому мышлению, а также обучение математическим понятиям и методам математического анализа.

Целью преподавания прикладных разделов дисциплины является обучение студентов методам решения практически ориентированных задач в различных разделах курса с помощью:

- непрерывных функций действительного переменного и аналитических функций комплексного переменного,
- методов дифференциального и интегрального исчислений функций одной и нескольких действительных переменных и функций комплексного переменного,
- основам теории обыкновенных дифференциальных уравнений и их разнообразным приложениям в естественнонаучных и специальных предметах.

Такой подход позволяет решить следующие

задачи:

- раскрывается роль математических методов при решении инженерных задач,
- происходит обучение применения математического анализа для построения математических моделей реальных процессов,
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования.</p>

СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ №1 Линейная алгебра

Тема 1. Матрицы, действия над ними. Обратная матрица и её нахождение. Определители второго и третьего порядка, их свойства и вычисление. Понятие определителей порядка выше 3-го и их вычисление.

Тема 2. Системы линейных уравнений и решение их с помощью правила Крамера. Метод Гаусса. Решение системы линейных уравнений матричным способом. Произвольная система линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.

РАЗДЕЛ №2 Векторная алгебра

Тема 1. Понятие векторных и скалярных величин. Геометрические действия над векторами. Проекция вектора на ось и её свойства. Задание векторов в координатной форме. Арифметические действия над векторами в координатной форме.

Тема 2. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условия ортогональности и коллинеарности двух векторов. Угол между векторами. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.

РАЗДЕЛ №3 Аналитическая геометрия

Тема 1. Расстояние между двумя точками и деление отрезка в заданном отношении. Прямая на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости.

Тема 2. Кривые второго порядка – окружность, эллипс, гипербола, парабола и их свойства.

РАЗДЕЛ №4 Аналитическая геометрия в 3-х мерном пространстве

Тема 1. Плоскость в трехмерном пространстве. Уравнение плоскости. Прямая в трехмерном пространстве. Её различные уравнения. Взаимное расположение двух прямых в трехмерном пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 2. Поверхности в пространстве – эллипсоид, сфера, конус, гиперболоид, цилиндр и их свойства.

РАЗДЕЛ №5 Введение в анализ

Тема 1. Введение в курс анализа. Множества. Действительные числа. Основные понятия. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность точки. Логические операции.

Тема 2. Понятие функции. Свойства функции. Числовые функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция. Основные элементарные функции и их графики.

Тема 3. Предел функции в точке. Односторонние пределы

Предел функции при $x \rightarrow \infty$. Бесконечно большая функция. Бесконечно малые функции. Определения и основные теоремы. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Признаки существования. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Тема 4. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции в интервале и на отрезке. Точки разрыва функции и их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

РАЗДЕЛ №6 Дифференциальное исчисление

Тема 1. Определение производной и дифференциала функции. Геометрический и физический смысл производной и дифференциала. Таблица производных и основные правила их вычисления. Производные обратной и сложной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 2. Производные высших порядков для явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков для неявно заданной функции и заданных параметрически. Дифференциалы высших порядков.

Тема 3. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

Тема 4. Исследование монотонности функций. Экстремум. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функций. Полное исследование функций и построение графика.

РАЗДЕЛ №7 Интегральное исчисление

Тема 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование функций. Интегрирование по частям и подстановкой.

Тема 2. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, объемов тел вращения. Вычисление работы переменной силы.

Тема 3. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

РАЗДЕЛ №8 Функции многих переменных

Тема 1. Понятие функции 2-х переменных. Основные понятия. График.

Тема 2. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков.

Тема 3. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции.

Тема 4. Исследование функции на экстремумы. Предел функции в точке. Непрерывность.

РАЗДЕЛ №9 Теория функций комплексного переменного

Тема 1. Понятие и представления комплексных чисел. Алгебраическая, геометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.

Тема 2. Функции комплексного переменного. Основные понятия.

Тема 3. Элементарные функции. Гиперболические функции. Логарифмическая функция. Обобщенная степенная и показательная функции. Обратные гиперболические и тригонометрические функции. Предел и непрерывности функции.

Тема 4. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного.

Тема 5. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Эйлера-Даламбера. Дифференциал.

Тема 6. Интегрирование функции комплексного переменного. Определение, свойства и правила вычисления интеграла. Теорема Коши. Формула Ньютона-Лейбница.

РАЗДЕЛ №10 Ряды

Тема 1. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд геометрической прогрессии. Гармонический ряд.

Тема 2. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

Тема 3. Функциональные ряды: основные понятия. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.

Тема 4. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора.

Тема 5. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле.

Тема 6. Разложение четных и нечетных функций. Интеграл Фурье.

РАЗДЕЛ №11 Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Метод решения.

Тема 2. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.

Тема 3. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Тема 4. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Тема 5. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка.

Тема 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков.

Тема 7. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

РАЗДЕЛ №12 Элементы уравнений математической физики

Тема 1. Вывод уравнения колебания струны и его решение методом разделяющихся переменных.

Тема 2. Вывод уравнения теплопроводности и его решение методом Фурье.

Тема 3. Решение уравнения Лапласа методом Даламбера

РАЗДЕЛ №13 Случайные события

Тема 1. Элементы комбинаторики. Схема выбора без возвратов. Схема выбора с возвратом.

Тема 2. Случайные события. Действия над ними. Теоретико-множественная интерпретация операций над событиями. Вероятность случайного события. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности.

Тема 3. Формулы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формулы вычисления вероятностей. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли.

РАЗДЕЛ №14 Случайные величины

Тема 1. Дискретные случайные величины. Понятие случайной величины. Функция распределения. Операции над дискретными величинами. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Начальный момент порядка k . Центральный момент порядка k . Коэффициент асимметрии. Коэффициент эксцесса. Мода. Медиана. Квантиль уровня p . Свойства математического ожидания. Свойства дисперсии.

Тема 2. Непрерывные случайные величины. Основные понятия. Свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение. Начальный момент порядка k . Центральный момент порядка k . Коэффициент асимметрии. Коэффициент эксцесса. Мода. Медиана. Квантиль уровня p . Свойства математического ожидания. Свойства дисперсии.

Тема 3. Системы случайных величин. Функция распределения системы случайных величин и её свойства. Плотность распределения системы случайных величин и её свойства. Независимые случайные величины. Основные характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции.

РАЗДЕЛ №15 Основы теории случайных процессов

Тема 1. Понятие случайной функции (процесса), их классификация и основные характеристики. Линейные и нелинейные преобразования. Дифференцирование и интегрирование случайных процессов.

Тема 2. Понятие марковского случайного процесса. Дискретный марковский процесс. Цепь Маркова. Уравнения Колмогорова.

РАЗДЕЛ №16 Основы математической статистики

Тема 1. Предмет математической статистики. Классификация данных и измерительные шкалы. Первичная обработка результатов измерений. Вариационные ряды. Графическое изображение вариационных рядов. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Оценивание параметров. Доверительные интервалы. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Меры центральной тенденции.

Тема 2. Проверка статистических гипотез. Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова.