

Аннотация дисциплины С.1.1.7 Дисциплина. Высшая математика

Дисциплина "Высшая математика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений" направления подготовки "08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений".

Дисциплина изучается в 1, 2, 3, 4 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 612/17 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме зачет, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
2. ОПК-11 Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция №1. Матрицы. Свойства, операции над матрицами. Определители матриц. Основные свойства определителей. Вычисление определителей матриц второго, третьего, четвертого порядков.
2. Лекция № 2. Системы линейных алгебраических уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем методами Крамера, Гаусса, обратной матрицы
3. Лекция № 3. Векторное пространство. Линейные операции над векторами. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Свойства произведений векторов.
4. Лекция №4. Точки и координаты на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве.
5. Лекция № 5. Каноническая форма кривых второго порядка. Поверхности второго порядка. Полярная и цилиндрическая системы координат. Цилиндрические поверхности. Метод параллельных сечений.
6. Лекция №6. Множество вещественных чисел. Функция одной переменной. Способы задания. Элементарные функции. Пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции и их свойства. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.
7. Лекция №7. Производной функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Дифференцирование неявных функций и функций, заданных параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции.
8. Лекция № 8. Исследование функций. Теоремы Ролля, Лагранжа. Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Правило Лопиталя. Точки экстремума функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Схема исследования функции.
9. Лекция № 9. Обзорная лекция по материалу семестра.
10. Лекция №1. Понятие о комплексном числе. Действия с комплексными числами. Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие.
11. Лекция № 2. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Замена

- переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.
12. Лекция № 3. Интегрирование рациональных дробей.
 13. Лекция № 4. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
 14. Лекция № 5. Определенный интеграл, его свойства. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
 15. Лекция № 6. Вычисление площадей плоских фигур в прямоугольных и полярных координатах. Длина дуги плоской кривой.
 16. Лекция № 7. Вычисление объема тела по площади поперечного сечения. Объем тела вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.
 17. Лекция № 8. Обзорная лекция по разделу Интегральное исчисление функций одной переменной.
 18. Лекция № 9. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Типы дифференциальных уравнений первого порядка, интегрируемые в квадратурах.
 19. Лекция № 10. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
 20. Лекция № 11. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами, однородные и неоднородные. Структура общего решения неоднородного уравнения.
 21. Лекция № 12. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
 22. Лекция № 13. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.
 23. Лекция № 14. Системы дифференциальных уравнений. Решение системы дифференциальных уравнений методом исключения.
 24. Лекция № 15. Нормальные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод характеристического уравнения. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.
 25. Лекция № 1. Функции нескольких переменных. Метод сечений. Линии уровня. Понятие предела функции. Непрерывность. Частные производные первого порядка и их геометрический смысл.
 26. Лекция № 2. Частные производные высших порядков. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применения полного дифференциала в приближенных вычислениях.
 27. Лекция № 3. Полная производная. Производные высших порядков. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
 28. Лекция № 4. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области. Понятие условного экстремума. Метод множителей Лагранжа/
 29. Лекция № 5. Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Поверхности уровня. Производная по направлению. Градиент.
 30. Лекция № 6. Комплексные числа и действия с ними. Функции комплексного переменного.
 31. Лекция № 7. Предел, непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана.
 32. Лекция № 8. Аналитическая функция. Дифференциал. Понятие о конформном

- отображении. Геометрический смысл модуля и аргумента производной.
33. Лекция № 9. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.
 34. Лекция № 10. Двойной интеграл в полярных координатах. Приложение двойных интегралов в задачах механики.
 35. Лекция № 11. Масса неоднородного тела. Тройной интеграл. Свойства. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
 36. Лекция № 12. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах. Приложения тройных интегралов.
 37. Лекция № 13. Криволинейный интеграл по длине (интеграл I рода). Свойства, вычисление интегралов. Приложения криволинейного интеграла I рода.
 38. Лекция № 14. Задача о работе силового поля. Криволинейный интеграл II рода. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Приложения криволинейного интеграла II рода.
 39. Лекция № 15. Поток жидкости через поверхность. Поверхностный интеграл I рода. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Приложения поверхностного интеграла I рода.
 40. Лекция № 16. Поверхностный интеграл II рода. Понятие двусторонней поверхности. Вычисление поверхностного интеграла II рода. Формула Стокса. Формула Остроградского-Гаусса. Приложения поверхностного интеграла II рода.
 41. Лекция № 17. Основные понятия теории поля. Векторное поле и векторные линии. Поток поля. Дивергенция поля. Формула Остроградского – Гаусса. Свойства дивергенции.
 42. Лекция № 1. Математическая схематизация случайных явлений. Множество элементарных событий. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна. Элементы комбинаторики, основные понятия и определения
 43. Лекция № 2. Классическое, аксиоматическое, статистическое и геометрическое определения вероятностей
 44. Лекция № 3. Теорема сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Независимые и зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события
 45. Лекция № 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Формула Пуассона
 46. Лекция № 5. Случайные величины. Дискретная и непрерывная случайная величина. Функция распределения, плотность распределения, законы распределения случайных величин.
 47. Лекция № 6. Числовые характеристики дискретной и непрерывной случайной величины. Функция одной случайной величины
 48. Лекция № 7. Задачи математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения. Выборочная средняя и дисперсия. Свойства точечных оценок. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
 49. Лекция № 8. Статистическая проверка гипотез. Понятие о критериях согласия. Критерий К. Пирсона. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей
 50. Лекция № 9. Введение в регрессионный анализ. Определение параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов
 51. Лекция № 10. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости: признаки сравнения, признаки Даламбера и

- Коши. Интегральный признак Коши.
52. Лекция № 11. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Теорема о сходимости ряда из абсолютных величин членов ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
 53. Лекция № 12. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Признак Даламбера и радикальный признак Коши. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
 54. Лекция № 13. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов
 55. Лекция № 14 Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций
 56. Лекция № 15. Ряды Фурье для функций с периодом 2π . Ряды Фурье для четных и нечетных периодических функций. Представление непериодической функции рядом Фурье. Обзорная лекция

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: информационные, классическая лекция, исследовательские процедуры, практические занятия, информационные технологии, са-мообучение, задания.