

Аннотация дисциплины Б.1.1.8 Дисциплина. Математика

Дисциплина "Математика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Материаловедение и технология материалов в атомной энергетике" направления подготовки "22.03.01 Материаловедение и технологии материалов".

Дисциплина изучается в 1, 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 360/10 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 экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания
2. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. 1. Введение в курс математики. Понятие матрицы. Квадратные матрицы. Определители 2-го и 3-го порядка. Миноры. Алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам первой строки. Определители n -го порядка. Основные свойства определителей.
2. 2. Матрица, ее размер. Квадратная матрица, основные понятия (порядок, единичная матрица, невырожденная, треугольная). Равенство матриц, сложение матриц, свойства. Умножение матрицы на число, свойства. Произведение матриц, свойства. Обратная матрица, теорема существования, теорема единственности.
3. 3. Система линейных уравнений, основные понятия. Правило Крамера, теорема Крамера. Условие существования нетривиального решения однородной системы. Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса.
4. 4. Скалярные и векторные физические величины (скорость, ускорение). Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Орт вектора. Проекция точки, вектора на ось. Составляющая вектора. Свойства проекций.
5. 5. Прямоугольная система координат. Координаты точки и вектора. Для векторов, заданных своими координатами: условие равенства, линейные операции, признак коллинеарности. Скалярное произведение, его свойства, запись в координатной форме, механический смысл.
6. 6. Векторное произведение, его свойства, запись в координатной форме, механический смысл. Смешанное произведение, его свойства, запись в координатной форме, геометрический смысл.
7. 7. Предмет аналитической геометрии. Линии на плоскости и их уравнения. Две основные задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой с нормальным вектором и точкой. Общее уравнение прямой на плоскости и его частные случаи. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.
8. 8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по

- каноническим уравнениям. Построение кривых.
9. 9. Плоскость, уравнения плоскости, проходящей через три точки, с нормальным вектором и данной точкой. Общее уравнение плоскости, его исследование. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
Линии в пространстве. Прямая линия, общее уравнение прямой, каноническое, векторное и параметрическое. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности прямой с плоскостью. Угол между прямой и плоскостью. Пересечение прямой с плоскостью.
 10. 10. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Горизонтальная асимптота графика функции. Основные теоремы о пределах: предел постоянной, предел суммы, произведения и частного двух функций. Предел сложной функции. Теоремы об ограниченности функции, имеющей предел, о сохранении знака функции и ее предела, о предельном переходе в неравенстве, о пределе сложной функции.
 11. 11. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы и следствия из них. Натуральные логарифмы. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций.
 12. 12. Производная функции. Задачи, приводящиеся к понятию производной (задача о касательной, задача о скорости движения). Определение производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Геометрический и механический смысл производной. Основные правила дифференцирования.
 13. 13. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Производная неявной функции. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Свойства дифференциала. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
 14. 14. Основные теоремы дифференциального исчисления Теорема Ферма. Теорема Ролля, Лагранжа и Коши, их геометрический смысл. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей. Формула Тейлора.
 15. 15. Возрастающая и убывающая функции. Достаточный признак возрастания, убывания, постоянства функции. Точки экстремума функции. Необходимый признак экстремума. Первый и второй достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, алгоритм нахождения. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточное условие выпуклости, вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Общая схема исследования функции.
 16. 16. Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области.
 17. 17. Частные производные и дифференциалы. Их геометрический смысл. Полное приращение функции нескольких переменных. Приращение линейной функции, линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Производная функции, заданной неявно. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
 18. 18. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения.
 19. 1. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл, условия его существования. Геометрический смысл

неопределенного интеграла. Основная таблица интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Инвариантность формул интегрирования. Основные методы интегрирования: непосредственное, метод интегрирования по частям, метод замены переменной.

20. 2. Простейшие дроби, их интегрирование. Интегрирование дробно-рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка. Интегрирование простейших иррациональностей. «Неберущиеся» интегралы.
21. 3. Задача о площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Условие существования определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Метод замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, вычисление объемов тел вращения. Приближенное вычисление определенных интегралов.
22. 4. Дифференциальные уравнения первого порядка, понятие общего и частного решения. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Определения. Задача Коши для дифференциальных уравнений первого порядка. Теорема Коши. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка.
23. 5. Дифференциальные уравнения второго порядка. Основные понятия и определения дифференциальных уравнений. Теорема Коши. Простейшие дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
24. 6. Последовательность. Признак Вейерштрасса (б\д). Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Ряды с положительными членами. Достаточные признаки сходимости рядов Даламбера, Коши, признаки сравнения. Предельный признак сравнения рядов. Интегральный признак сходимости.
25. 7. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Условная и абсолютная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Теорема Абеля (без док.). Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов: дифференцируемость и интегрируемость. Ряды по степеням $(x-a)$. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Приложения рядов к приближенным вычислениям значений функций и определенных интегралов. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью рядов.
26. 8. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Теорема сложения вероятностей и ее следствия. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
27. 9. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число появлений события в испытаниях Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

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

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция.