

Аннотация дисциплины Б.1.1.7 Дисциплина. Математика

Дисциплина "Математика" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Интеллектуальная робототехника" направления подготовки "09.03.02 Информационные системы и технологии".

Дисциплина изучается в 1, 2 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 288/8 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 балльно-рейтинговый контроль, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
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. Лекция №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. Теорема о разложении определителя по элементам произвольного ряда. Теорема об аннулировании определителя.
2. Лекция № 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. Лекция № 3. Система линейных уравнений, основные понятия (решение, совместные, несовместные, определенные, неопределенные, однородные, неоднородные). Матричная запись и решение в матричной форме систем линейных уравнений. Правило Крамера, теорема Крамера. Условие существования нетривиального решения однородной системы. Решение произвольных систем линейных уравнений методом Гаусса.
4. Лекция № 4. Скалярные и векторные физические величины (скорость, ускорение). Векторы, основные понятия. Равенство векторов. Линейные операции с векторами, свойства. Орт вектора. Теорема (признак коллинеарности векторов в геометрической форме). Проекция точки, вектора на ось. Составляющая вектора. Свойства проекций.
5. Лекция № 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. Лекция № 6. Векторное произведение, его свойства, запись в координатной форме, механический смысл. Смешанное произведение, его свойства, запись в координатной форме, геометрический смысл.
7. Лекция №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. Геометрический смысл коэффициентов. Уравнение прямой, проходящей через две

данные точки. Угол между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности прямых.

8. Лекция №8. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Их канонические уравнения. Исследование формы кривых второго порядка по каноническим уравнениям. Построение кривых.
Поверхности и их уравнения. Поверхности второго порядка.
9. Лекция №9. 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. Лекция №10. Понятие окрестности точки. Бесконечно малые функции и их свойства. Предел функции в точке и на бесконечности. Асимптотическое разложение функции, имеющей предел. 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. Лекция №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. Асимптотическое выражение для непрерывной функции в малой окрестности точки. Свойства функций, непрерывных в точке.
12. Лекция №12. Точки разрыва функции, их классификация. Непрерывность элементарных функций. Бесконечно большая функция в точке и на бесконечности. Теоремы о связи бесконечно большой и бесконечно малой функций. Вертикальная асимптота графика функции. Определение наклонной асимптоты графика функции, необходимое и достаточное условия их существования. Свойства функций непрерывных на отрезке.
13. Лекция № 13. Понятие производной. Условие существования производной. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная обратной функции. Вывод формул производных основных элементарных функций. Логарифмическое дифференцирование.
14. Лекция № 14. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его смысл. Выражение производных высших порядков через дифференциал. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференцирование функций заданных неявно и параметрически.
15. Лекция № 15. Теорема Ферма и ее геометрический смысл. Теорема Роля и ее геометрический смысл. Теорема Коши и следствие из нее. Теорема Лагранжа и ее геометрический смысл. Формула конечных приращений. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.
16. Лекция № 16. Возрастание и убывание функции на интервале. Достаточный признак возрастания и убывания функции. Точки экстремума. Необходимый признак существования экстремума. Первый и второй достаточные признаки существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.
17. Лекция № 17. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточный признак выпуклости или вогнутости графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Необходимый и достаточный признаки существования асимптот.
18. Лекция №18. Комплексные числа, арифметические действия над комплексными числами в алгебраической форме. Изображение комплексных чисел на плоскости (точечная и векторная интерпретация). Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных

чисел в тригонометрической форме и их геометрическая интерпретация. Возведение в степень.

Извлечение корня из комплексного числа в тригонометрической форме. Геометрический смысл операции извлечения корня. Показательная функция с комплексным показателем и ее свойства. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в показательной форме. Основные функции комплексного переменного.

19. Лекция № 1. Некоторые понятия топологии (окрестность точки, внутренняя точка множества, открытое множество, замкнутое множество, связность). Функция двух и нескольких переменных как функция точки. Естественная область определения. Геометрическое изображение функции двух переменных. Построение областей, получаемых пересечением поверхностей. Линии и поверхности уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций непрерывных в ограниченной замкнутой области.
20. Лекция № 2. Частные производные и дифференциалы. Их геометрический смысл. Полное приращение функции нескольких переменных. Приращение линейной функции, линейная аппроксимация функции в окрестности точки. Дифференцируемость. Полный дифференциал. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Применение полного дифференциала к оценке погрешности. Частные производные высших порядков. Равенство смешанных производных.
21. Лекция № 3. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума и его геометрический смысл. Достаточное условие экстремума. Абсолютный экстремум и алгоритм нахождения.
22. Лекция № 4. Первообразная функция. Теорема о разности двух первообразных. Неопределенный интеграл. Таблица простейших интегралов. Основные свойства интеграла. Инвариантность вида интеграла от выбора аргумента (принцип подведения под знак дифференциала). Основные методы интегрирования: разложения, интегрирования подстановкой (тригонометрические подстановки), интегрирование по частям. Возвратное интегрирование.
23. Лекция № 5. Многочлены от одной переменной. Деление многочленов с остатком. Теорема Безу. Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Простейшие дроби. Разложение рациональных дробей.
24. Лекция № 6. Интегрирование простейших иррациональностей (линейной, квадратичной).
25. Лекция № 7. Интегрирование тригонометрических функций.
26. Лекция № 8. Определенный интеграл по отрезку, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла, теорема об оценке интеграла, о среднем значении. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменной.
27. Лекция № 9. Геометрические приложения определенного интеграла, вычисление площадей, длины дуги, объема тела по площадям поперечных сечений, объема тела вращения. Вычисление массы прямого стержня. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.
28. Лекция № 10. Общая схема построения определенных интегралов по фигуре. Плотность распределения массы по фигуре. Задача о массе фигуры. Понятие определенного интеграла по фигуре. Виды интегралов. Достаточное условие существования определенных интегралов. Свойства определенных интегралов по фигуре. Геометрический смысл: задача об объеме цилиндрического тела, о площади цилиндрической поверхности.
29. Лекция № 11. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах.
30. Лекция № 12. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и

- сферических координатах.
31. Лекция № 13. Геометрические приложения двойного и тройного интегралов. Криволинейные интегралы первого и второго рода.
 32. Лекция № 14. Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Начальные условия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Общее и частное решение дифференциального уравнения. Семейство интегральных кривых. Методы интегрирования дифференциальных уравнений: с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
 33. Лекция № 15. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
 34. Лекция № 16. Диф. уравнения 2-го порядка. Начальное условие. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Общее и частное решение диф. уравнения 2-го порядка. Простейшие диф. уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные однородные диф. уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение, три случая корней характеристического уравнения.
 35. Лекция № 17. Линейные неоднородные диф. уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью. Метод неопределенных коэффициентов. Теорема о наложении частных решений.
 36. Лекция № 18. Понятие о системах диф. уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Метод исключения для решения нормальных систем диф. уравнений. Нормальные системы линейных диф. уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение в случае простых корней характеристического уравнения.

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

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