

Моделирование в MATLAB

Темы лекций

1. Инструментарий MATLAB. Сфера использования MATLAB. Компоненты MATLAB. Справочная система MATLAB. Пакеты расширений.
2. Вычисление арифметических выражений в MATLAB. Действительные и комплексные числа. Константы и системные переменные. Текстовые комментарии. Основные математические функции. Оператор `:`. Форматы чисел.
3. Векторы. Вектор - строки и вектор - столбцы. Операции над векторами. Набор встроенных функций для обработки векторных данных. Применение оператора двоеточие для индексации.
4. Манипулирование матрицами. Ввод матриц. Основные матричные операции. Индексация: обращение к элементам матриц. Извлечение подматриц. Конкатенация матриц. Удаление строк и столбцов. Поэлементные операции над матрицами (массивами).
5. Двумерная графика. Построение 2D графиков. Изменение их параметров. Оформление и комбинирование графиков. Управление свойствами осей, сетки, масштабом графиков. Наложение графиков и разбиение графического окна. Сохранение и загрузка рисунков. Другие способы отображения данных: гистограммы, секторы и т.д.
6. Трехмерная графика. Построение 3D графиков. Изменение их параметров. Источники света. Цветовая палитра.
7. Специальная и дескрипторная графика. Понятие графического объекта. Дескрипторы графических объектов и работа с ними. Функции `get` и `set`. Основные средства анимации.
8. M-файлы сценариев и функций. Глобальные переменные. Функции с переменным числом аргументов. Специальные переменные `varargin`, `varargout`, `nargin`, `nargout`.
9. Основы программирования. Области видимости переменных. Операторы `for`, `if`, `while`, `try`, `catch`, `end`, `switch`, `case`. Функция `find`. Объектно-ориентированное программирование в MATLAB.
10. Символьные массивы. Ввод символов и символьных массивов. Горизонтальная и вертикальная конкатенация символьных массивов. Преобразование символов в числовые коды и обратно. Преобразование чисел в символы и обратно.
11. Сложные типы данных. Многомерные массивы. Доступ к отдельным элементам. Применение оператора `:`. Удаление размерности. Объединение массивов. Массивы записей. Создание записей и доступ к их компонентам. Функции работы с массивом записей. Массивы ячеек. Создание массивов ячеек. Визуализация. Функции преобразования сложных типов данных.
12. Работа с файлами. Открытие и закрытие файлов. Работа с двоичными файлами. Операции над форматированными файлами. Позиционирование файлов. Специализированные файлы.
13. Решение уравнений в системе Matlab. Функция `fzero`. Нахождение всех корней полиномов.
14. Минимизация функций. Функция `fminbnd`. Минимизация функций нескольких переменных. Функция `fminsearch`. Нахождение максимумов функций.
15. Численное интегрирование функций. Функции `quad`, `quad8` и `quadl`. Вычисление двойных интегралов и интегралов с переменным верхним пределом.
16. Произведение и частное полиномов, выделение целой части дробно-рационального выражения. Производные многочленов. Интерполяция и сплайн – интерполяция. Интерполяция многомерных данных.
17. Решение систем линейных уравнений. Переопределенные и недоопределенные системы.

18. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решатели ode45, ode113, ode23s и ode15s. Краевые задачи. Нахождение начального приближения (bvpinit). Использование решателя bvp4c.

19. Разработка графического интерфейса пользователя (GUI). Создание внешнего вида интерфейса. Способы взаимодействия с функциями пользователя. Разработка функций Run, Exit, Edit.

Лабораторные занятия

Лабораторная работа 1. Основные объекты MATLAB

Лабораторная работа 2. Работа с векторами и матрицами

Лабораторная работа 3. Двумерная графика

Лабораторная работа 4. Трехмерная графика в Matlab

Лабораторная работа 5. Специальная и дескрипторная графика

Лабораторная работа 6. М-файлы сценариев и функций

Лабораторная работа 7. Программирование

Лабораторная работа 8. Работа со строками

Лабораторная работа 9. Сложные типы данных

Лабораторная работа 10. Численные методы. Дифференцирование и интегрирование.

Лабораторная работа 11. Численные методы. Решение СЛУ, минимизация.

Лабораторная работа 12. Решение ОДУ. Пакет PDE.

Лабораторная работа 13. Символьная математика.

Лабораторная работа 14. Графический интерфейс.