

Содержание

1. Моделирование и математика
 - 1.1. Моделирование и модели.
 - 1.2. Математика и реальность.
 - 1.3. Теория подобия и анализ размерностей
 - 1.3.1 Сходство явлений и ее признаки;
 - 1.3.2 Основные положения теории подобия;
 - 1.3.3 Анализ размерностей;
 - 1.3.4 Примеры применения анализа размерностей;
 - 1.3.5 Применение теории подобия для построения моделей.
 - 1.4. Этапы решения инженерных задач на ЭВМ.
 - 1.4.1 Постановка задачи
 - 1.4.2 Создание математической модели
 - 1.4.3 Математическое моделирование
 - 1.4.4 Построение вычислительной модели
 - 1.4.5. Алгоритм метода
 - 1.4.6 Реализация метода вычислений
 - 1.5. Контрольные вопросы
2. Организация приближенных вычислений
 - 2.1. Источники и виды погрешностей
 - 2.2. Запись приближенных чисел. Правило округления.
 - 2.3. Погрешности результата при действиях с приближенными числами
 - 2.3.1. Погрешности суммирования.
 - 2.3.2. Погрешности произведения, деления и вычисления произвольной функции
 - 2.4. Распространение погрешностей округления при вычислениях.
 - 2.5. Контрольные вопросы
3. Вычисление значений функций
 - 3.1. Вычисления значений полиномов. Схема Горнера.
 - 3.2. Вычисление элементарных функций с помощью рядов
 - 3.3. Вычисление функций с помощью цепной дроби
 - 3.4. Вычисление функций на ЭВМ
 - 3.5. Передаточные функции
 - 3.6. Вычисления значений частотных передаточных функций
 - 3.7. Задачи.
 - 3.8. Контрольные вопросы.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
 - 4.1. Метод Крамера.
 - 4.2. Метод Гаусса и его модификации.
 - 4.2.1 Схема единственного деления.
 - 4.2.2 Метод Гаусса с избранием отдельного элемента.
 - 4.2.3 Метод Гаусса-Жордана (метод полного исключения)
 - 4.3. LU-разложения матрицы.
 - 4.4. Вычисление определителя и обратной матрицы.
 - 4.5. Решения СЛАУ на ЭВМ. Матричные операции на ЭВМ.
 - 4.6. Задачи.
 - 4.7. Контрольные вопросы.
5. Решения нелинейных алгебраических уравнений.
 - 5.1. Метод дихотомии (деление пополам).
 - 5.2. Метод хорд.
 - 5.3. Метод касательных (Ньютона).

- 5.4. Комбинированный метод (хорд и касательных).
- 5.5. Метод итераций.
- 5.6. Реализация процесса отыскания корней на ЭВМ.
- 5.7. Решение полиномиальных уравнений.
- 5.8. Задачи.
- 5.9. Контрольные вопросы.
- 6. Приближения функций.
 - 6.1. Постановка задачи приближения функции.
 - 6.2. Интерполирование полиномиальное.
 - 6.2.1. Интерполирование по Лагранжу.
 - 6.2.2. Интерполирование по Ньютону.
 - 6.2.3. Интерполирование по Эрмиту.
 - 6.3. Интерполирование сплайнами.
 - 6.4. Средства интерполирование на ЭВМ.
 - 6.5. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
 - 6.6. Средства аппроксимации на ЭВМ
 - 6.7. Пример создания в среде MatLAB программы исследования погрешностей аппроксимации гармонической функции.
 - 6.7.1 Цель создания программы и постановка задачи.
 - 6.7.2 Создание программы.
 - 6.8. Задачи.
 - 6.9. Контрольные вопросы.
- 7. Численное дифференцирование и интегрирование функций.
 - 7.1. Численное дифференцирование.
 - 7.2. Численное интегрирование.
 - 7.3. Средства численного дифференцирования и интегрирования на ЭВМ.
 - 7.4. Контрольные вопросы.
- 8. Численное интегрирование дифференциальных уравнений.
 - 8.1. Одношаговые методы.
 - 8.1.1 Общая постановка задачи численного интегрирования дифференциальных уравнений
 - 8.1.2 Метод Эйлера.
 - 8.1.3. Модифицированный метод Эйлера.
 - 8.1.4 Метод Хойна.
 - 8.1.5 Распространение результатов на произвольные системы дифференциальных уравнений.
 - 8.2. Многошаговые методы.
 - 8.3. Общая характеристика явных методов.
 - 8.4. Жесткие системы. Неявные методы.
 - 8.5. Средства численного интегрирования ОДУ системы MatLAB.
 - 8.6. Программа исследование погрешностей численных методов интегрирования ОДУ.
 - 8.6.1 Постановка задачи создания программы.
 - 8.6.2 Разработка программы.
 - 8.6.3 Некоторые предварительные результаты работы по программой).
 - 8.7. Задачи.
 - 8.8. Контрольные вопросы.
- 9. Моделирование процессов и систем на ЭВМ.
 - 9.1. Особенности моделирования технических систем.
 - 9.2. Средства моделирования системы Matlab. Знакомство с пакетом Simulink.
 - 9.3. Генерирования типовых процессов.

9.3.1 Формирование импульсных, неколивальных и нестационарных колебательных процессов.

9.3.2. Генерирование периодических и стационарных колебательных процессов.

9.4. Средства математической обработки сигналов.

9.6. Моделирование процессов в динамических системах.

9.7. Примеры образования S-моделей.

9.7.1 Модель движения планет.

9.7.2 Модель движения маятника с сухим трением.

9.8. Контрольные вопросы.

Предметный указатель.

Указатель операторов и функций MatLAB.

Рекомендуемая литература.