

# Оглавление

Введение .....	3
<b>Часть I. Средства аналитических вычислений пакета Symbolic в среде Matlab</b>	
<b>1. Элементы рабочей среды Matlab .....</b>	<b>6</b>
1.1. Рабочая среда Matlab и ее компоненты .....	6
1.2. Набор вкладок интерфейса Matlab и их инструменты ..	9
1.3. Основные окна рабочей среды .....	12
Работа в окне Command Window .....	12
Окно Workspace .....	15
Окно Command History .....	16
Окно Variables Editor .....	17
Окно m-Files Editor .....	17
Окно mlx-File Live Editor .....	18
1.4. Контрольные вопросы .....	20
<b>2. Основные понятия, среда и средства символьных вычислений .....</b>	<b>20</b>
2.1. Особенности аналитических вычислений .....	22
2.2. Создание Live-сценария, его форматирование и выполнение .....	22
Создание Live-сценария .....	23
Добавление кода .....	24
Выполнение кода сценария и вывод результатов .....	25
Форматирование текста .....	25
Экспорт Live-файлов в файлы других форматов .....	26
Создание, запуски выполнение разделов сценария .....	28
Работа с графиками и их форматирование .....	30
Сохранить и распечатать рисунок .....	30
2.3. Отладка кода в Live Editor .....	33
2.4. Создание и использование Live-функций .....	34
Описание, открытие и выполнение Live-функции .....	34
Создание Live-функции из выбранного фрагмента .....	34
2.5. Контрольные вопросы .....	36
<b>3. Программные средства символьных вычислений .....</b>	<b>36</b>
3.1. Создание символьных объектов и арифметические операции над ними .....	36

Символьные переменные .....	38
Символьная и числовая арифметика .....	42
Символьные выражения .....	45
Функции <code>Symbolic subs</code> и <code>symvar</code> .....	47
Непрерывные символьные функции .....	49
Кусочно-непрерывные функции .....	51
3.2. Создание символьных матрицы, доступ к их элементам и операции над матрицами .....	53
Создание символьных векторов и матриц .....	53
Матричные операции и доступ к элементам матриц .....	59
3.3. Предположения о свойствах символьных объектах .....	63
3.4. Многочлены и рациональные выражения .....	65
Многочлены и их обработка .....	65
Рациональные выражения и функция <code>numden</code> .....	70
3.5. Преобразования выражений .....	71
Упрощение символьных выражений — <code>simplify</code> .....	72
Упрощение рациональных выражений .....	75
Переписывание выражений — <code>rewrite</code> .....	76
3.6. Комплексные объекты .....	78
Функции <code>Symbolic</code> обработки комплексных объектов .....	78
Формы представления комплексных объектов .....	83
3.7. Контрольные вопросы .....	84
<b>4. Визуализация символьных вычислений .....</b>	<b>86</b>
4.1. Использование функции <code>fplot</code> .....	86
4.2. Примеры использования <code>implicit</code> , <code>fplot3</code> , <code>ezpolar</code> .....	91
4.3. Контрольные вопросы .....	95
<b>5. Аналитические вычисления средствами <code>Symbolic</code> .....</b>	<b>97</b>
5.1. Математические средства для решения задач теории электрических цепей .....	97
5.2. Символьное суммирование, аппроксимация рядами и вычисление пределов .....	98
Символьное суммирование .....	98
Аппроксимация функций рядами Тейлора .....	101
Вычисление пределов .....	102
5.3. Вычисление производных .....	104
Производные и символьные функции .....	104
Производные высших порядков .....	105
Смешанные производные .....	106
5.4. Вычисление интегралов .....	108
Вычисление неопределенных интегралов .....	108
Вычисление определенных интегралов .....	109
5.5. Решение систем линейных уравнений .....	111

Решение системы линейных уравнений — linsolve.....	111
Решение системы линейных уравнений — solve.....	113
5.6. Решение алгебраических нелинейных уравнений и систем.....	114
Выбор между числовым и символьным решателем.....	114
Решение алгебраических уравнений функцией —solve..	115
Нахождение полного решения уравнения.....	116
Решение систем алгебраических уравнений.....	118
Создание полного решение системы уравнений.....	119
Решение системы уравнений с условиями.....	121
Обработка решений, параметров и условий.....	122
5.7. Решение дифференциальных уравнений.....	129
5.8. Решение систем дифференциальных уравнений.....	131
5.9. Асимптоты, точки перегиба, максимум и минимум.....	133
5.10. Контрольные вопросы.....	136
<b>Часть II. Примеры решения задач анализа линейных цепей средствами Symbolic</b>	
<b>6. Основные законы и методы анализа цепей.....</b>	<b>137</b>
6.1. Основные понятия и законы электрических цепей.....	137
Элементы цепей.....	137
Закон Ома.....	138
Законы и метод Кирхгофа.....	144
Баланс мощностей.....	148
6.2. Методы анализа цепей постоянного тока.....	149
Метод эквивалентного генератора.....	149
Метод контурных токов.....	152
Метод узловых напряжений.....	157
6.3. Контрольные вопросы.....	164
<b>7. Режим гармонических колебаний и частотные характеристики цепей.....</b>	<b>166</b>
7.1. Анализ гармонических колебаний.....	166
Гармоническое колебание.....	166
Резистивные элементы.....	168
Индуктивные элементы.....	169
Ёмкостные элементы.....	169
Гармонические колебания и комплексные величины.....	170
Метод комплексных амплитуд.....	173
7.2. Частотные характеристики.....	181
Комплексная передаточная функция.....	181
Частотные характеристики цепей.....	183
7.3. Спектральное представление колебаний.....	186
Спектр и спектральная плотность сигнала.....	186

---

Спектральное представление элементарных сигналов ..	191
7.4. Контрольные вопросы .....	209
<b>8. Режим негармонических воздействий .....</b>	<b>210</b>
8.1. Классический метод анализа воздействий .....	210
Правила коммутации .....	210
Анализ цепей первого порядка .....	211
8.2. Временной метод анализа .....	214
Временные характеристики цепей .....	214
Интеграл Дюамеля .....	216
Анализ цепей первого порядка .....	217
8.3. Операторный метод анализа воздействий .....	220
Изображение сигналов и операторные схемы замещения	220
Основные законы электрических цепей в операторной	
форме .....	222
Операторная передаточная функция .....	223
Диаграмма нулей и полюсов .....	223
8.4. Контрольные вопросы .....	232
Список литературы .....	233