

УДК 519.86(07)

ББК 65.050

Ш75

Рецензенты:

Кафедра гуманитарных и естественно-научных дисциплин Липецкого филиала «Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», Малыш В.Н., д-р техн. наук, проф.;

Рязанцева Е.А., канд. физ.-мат. наук, доц. кафедры «Учет и информационные технологии в бизнесе» Липецкого филиала федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Шмырин, А.М.

Ш75 Компьютерные технологии моделирования систем в интегрированных математических пакетах: учебное пособие / А.М. Шмырин, Н.М. Мишачев, В.В. Сёмина. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2022. – 160 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-00175-180-9

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины «Компьютерное моделирование» направления подготовки бакалавров 270303 «Системный анализ и управление» и профиля подготовки «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах». Рассмотрены возможности применения математического редактора MathCAD для научных и инженерных расчетов от элементарной математики до реализации сложных численных методов.

Предназначено для студентов физико-технологического факультета, изучающих дисциплины «Компьютерное моделирование», «Вычислительная математика», «Численное и аналитическое моделирование в интегрированных математических пакетах».

Табл. 1. Ил. 134. Библиогр.: 21 назв.

УДК 519.86(07)

ББК 65.050

ISBN 978-5-00175-180-9

© ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», 2022

© Шмырин А.М., Мишачев Н.М.,
Сёмина В.В., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
ТЕМА 1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПАКЕТЕ MATHCAD.8	
1.1. Интерфейс пакета MathCAD	8
1.2. Внешний вид документа MathCAD.....	10
1.3. Ввод и редактирование формул.....	13
1.4. Ввод символов, операторов и функций	17
1.5. Ввод и редактирование текста	24
1.6. Переменные и функции	28
1.7. Операторы	37
1.8. Типы данных.....	44
1.9. Построение графиков.....	48
ТЕМА 2. СИМВОЛЬНОЕ ВЫЧИСЛЕНИЕ	50
2.1. Использование символьной панели инструментов	51
2.2. Встроенные функции и переменные	58
2.3. Оптимизация численных вычислений	59
2.4. Использование меню символьных вычислений Symbolics.....	60
2.5. Разложение на множители, коэффициенты полинома	64
2.6. Символьное решение уравнений и неравенств	66
2.7. Разложение на простейшие дроби	67
2.8. Символьные операции с матрицами.....	67
ТЕМА 3. РАБОТА С ВЕКТОРАМИ И МАТРИЦАМИ	69
3.1. Создание и определение параметров матрицы	69
3.2. Ввод больших массивов и сортировка элементов	71
3.3. Транспонирование матрицы и вычисление определителя.....	73
3.4. Арифметические действия с матрицами.....	74
3.5. Нахождение обратной матрицы и оператор векторизации.....	75
3.6. Собственные числа и собственные векторы матриц	77
3.7. Вывод матриц и векторов.....	79
3.8. Работа с комплексными числами.....	80
ТЕМА 4. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И ИХ СИСТЕМ	82
4.1. Функция root	82
4.2. Решение уравнений с переменными параметрами	86

4.3. Нахождение корней полинома. Функция polyroots	88
4.4. Решение систем уравнений	90
4.5. Приближенное решение уравнений и систем уравнений	94
4.6. Исследование функции на экстремум.....	96
4.7. Рекурсивные вычисления	99
ТЕМА 5. РЕШЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	103
5.1. Вычислительный блок Given– Odesolve	104
5.2. Функции rkfixed, Rkadapt, Bulstoer.....	109
5.3. Решение дифференциального уравнения первого порядка	110
5.4. Дифференциальные уравнения высоких порядков	112
5.5. Системы дифференциальных уравнений.....	113
5.6. Жесткие системы дифференциальных уравнений.....	115
5.7. Нахождение решения только в конечной точке.....	118
5.8. Функции решения параболических и гиперболических уравнений....	120
5.9. Решение эллиптических уравнений (Лапласа и Пуассона)	123
Тема 6. ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ	127
6.1. Линейная интерполяция	127
6.2. Кубическая сплайн-интерполяция.....	129
6.3. В-сплайн-интерполяция.....	130
6.4. Линейное предсказание	132
6.5. Интерполяция функции двух переменных	134
6.6. Одномерная регрессия	137
6.7. Двухмерная регрессия.....	140
6.8. Обобщенная регрессия.....	142
6.9. Функции сглаживания	145
6.10. Преобразование Фурье	147
6.11. Волновое преобразование	152
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	155
Библиографический список.....	158