

УДК 004.42:51(075)
ББК 32.97:22.1я73
Т45

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. М. Х. Хайруллин
канд. экон. наук О. С. Семичева

Титов А. Н.

Т45 Решение математических задач в интегрированной среде Scilab : учебно-методическое пособие / А. Н. Титов, Р. Ф. Тазиева; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. – 164 с.

ISBN 978-5-7882-3131-0

Рассмотрены возможности интегрированной среды Scilab в области программирования и решения задач вычислительной математики, таких как решение уравнений и систем уравнений, аппроксимация и интерполяция, численное интегрирование, оптимизация. Приведен теоретический материал, примеры решения задач. Для оценки уровня усвоения студентами пройденного материала предложены варианты заданий для самостоятельной работы.

Предназначено для бакалавров, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01 «Химическая технология», 28.03.02 «Наноинженерия», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», изучающих дисциплины «Информатика», «Вычислительная математика», «Прикладная математика», «Обработка экспериментальных данных», «Методы оптимизации».

Подготовлено на кафедре информатики и прикладной математики.

УДК 004.42:51(075)
ББК 32.97:22.1я73

ISBN 978-5-7882-3131-0

© Титов А. Н., Тазиева Р. Ф., 2022

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2022

Оглавление

Введение.....	5
1. ОСНОВЫ РАБОТЫ В СРЕДЕ SCILAB.....	7
1.1. Возможности системы Scilab.....	7
1.2. Рабочее окно системы Scilab 6.1.0	8
1.3. Проведение простейших вычислений в Scilab.....	16
1.4. Работа с массивами. Решение задач линейной алгебры	28
Задания для самостоятельной работы.....	32
2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СРЕДЕ SCILAB	34
2.1. Основные операторы sci-языка	34
2.1.1. Операторы ввода/вывода. Оператор присваивания	34
2.1.2. Условный оператор if	38
2.1.3. Оператор альтернативного выбора	42
2.1.4. Оператор цикла for.....	43
2.1.5. Оператор цикла while	44
2.2. Работа с одномерными массивами и матрицами в Scilab.....	45
2.2.1. Ввод-вывод массивов и матриц.....	46
2.2.2. Вычисление сумм и произведений элементов массивов	46
2.2.3. Поиск максимального элемента массива	48
2.2.4. Работа с элементами массивов, удовлетворяющими определенным условиям.....	50
Задания для самостоятельной работы.....	52
3. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ И СИСТЕМ УРАВНЕНИЙ В SCILAB	60
3.1. Вычисление корней полинома.....	60
3.2. Решение трансцендентных и алгебраических уравнений в Scilab. Функция fsolve.....	62
3.3. Решение систем линейных и нелинейных уравнений в Scilab.....	67
4. АППРОКСИМАЦИЯ.....	76
4.1. Меры погрешности аппроксимации	76
4.2. Решение задачи аппроксимации в Scilab. Функция datafit.....	78
4.3. Решение задачи аппроксимации. Функция leastsq	86
4.4. Решение задачи аппроксимации. Функция fminsearch	94

4.5. Нахождение коэффициентов уравнения линейной регрессии.	
Функция <code>reglin</code>	96
Задания для самостоятельной работы.....	98
5. ИНТЕРПОЛЯЦИЯ	100
5.1. Линейная интерполяция	101
5.2. Построение интерполяционных полиномов в Scilab	103
5.2.1. Решение задачи интерполяции с помощью функции <code>datafit</code>	104
5.2.2. Решение задачи интерполяции без использования функции <code>datafit</code>	106
5.2.3. Решение задачи интерполяции с помощью функции <code>leastsq</code>	109
5.3. Интерполяция сплайнами.....	111
5.3.1. Сплайн-интерполяция в Scilab.....	113
5.3.2. Специальные функции Scilab для сплайн-интерполяции.....	116
5.3.3. Нахождение коэффициентов сплайнов	122
Задания для самостоятельной работы.....	128
6. ЧИСЛЕННОЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЕ.....	130
6.1. Вычисление производных от функций, заданных аналитически.	
Функция <code>numderivative</code>	130
6.2. Решение задачи численного дифференцирования с помощью интерполяционных полиномов.....	131
6.3. Решение задачи численного дифференцирования с помощью сплайнов .	134
7. ЧИСЛЕННОЕ ИНТЕГРИРОВАНИЕ	137
7.1. Численное интегрирование таблично заданных функций.....	137
7.2. Интегрирование аналитически заданных функций.....	139
Задания для самостоятельной работы.....	141
8. РЕШЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО ПОРЯДКА.....	142
8.1. Решение задачи Коши для ОДУ первого порядка.....	143
8.2. Решение задачи Коши для систем ОДУ первого порядка	145
Задания для самостоятельной работы.....	148
9. ОПТИМИЗАЦИЯ	150
9.1. Решение задач безусловной оптимизации. Функция <code>optim</code>	150
9.2. Решение задач линейного программирования. Функция <code>karmarkar</code>	154
9.3. Решение задач квадратичной оптимизации. Функция <code>qld</code>	157
Задания для самостоятельной работы.....	161
Литература	163