

Е.В. Карманова

ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

Учебное пособие

3-е издание стереотипное

*«Рекомендовано УМО по специальности педагогического
образования в качестве учебного пособия для студентов высших
учебных заведений, обучающихся по специальности 050201.65 -
математика»*

Москва
Издательство «ФЛИНТА»
2020

УДК 681.142.2(075.8)
ББК 30.12я73
К24

Р е ц е н з е н т ы:

ректор НОУ «Челябинский институт экономики и права»,
д-р физ.-мат. наук, проф. *В.Н. Ни*;
д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры прикладной информатики и
вычислительной техники ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный
университет» *С.И. Кадченко*
канд. техн. наук, доцент кафедры вычислительной техники и прикладной
математики ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический
университет им. Г.И. Носова» *Ю.В. Кочержинская*

Карманова Е.В.

К24 Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. – 3-е изд., стер. – М. : ФЛИНТА, 2020. – 172 с.

ISBN 978-5-9765-2303-6

Пособие включает теоретический материал, контрольные работы, тестовые задания, лабораторные работы по численным методам, направленные на изучение приближенных методов в прикладной математике и применение их на практике.

Пособие адресовано студентам очного и заочного отделений высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050201.65 – математика.

УДК 681.142.2(075.8)
ББК 30.12я73

ISBN 978-5-9765-2303-6

© Карманова Е.В., 2015
© Издательство «ФЛИНТА», 2015

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Тема №1. Теория погрешностей	6
Причины возникновения и классификация погрешностей (6) Прямая задача погрешностей (9) Обратная задача теории погрешности (11)	
Тема №2. Численные методы решения уравнений с одним неизвестным ..	16
Постановка задачи (16) Графическое решение уравнений (17) Метод половинного деления (дихотомии) (17) Метод простой итерации (18) Метод хорд (21) Метод Ньютона (метод касательных) (23) Комбинированный метод(26)	
Тема №3. Решение систем линейных уравнений	32
Численное решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)(32) Метод Гаусса решения систем линейных уравнений (34) Решение системы линейных уравнений методом квадратного корня (40) Итерационные методы (45) Метод простой итерации (45) Метод Зейделя(46)	
Тема №4. Приближенное решение систем нелинейных уравнений	52
Метод Ньютона (52) Метод градиента (метод скорейшего спуска) (56)	
Тема №5. Методы наилучшего приближения	60
Задача наилучшего приближения функции (60) Определение параметров функциональной зависимости (61) Метод наименьших квадратов(62) Использование метода наименьших квадратов для решения переопределенных систем линейных уравнений (66)	
Тема №6. Интерполирование и приближение функций	70
Задача интерполирования (70) Интерполирование алгебраическими многочленами (70) Интерполяционная формула Ньютона(71) Сходимость интерполяционного процесса (75) Задача обратного интерполирования(77) Многочлены Чебышева (77)	

Тема №7. Численное интегрирование	83
Постановка задачи. Метод неопределенных коэффициентов (83) Оценки погрешности квадратуры (85) Квадратурная формула Ньютона-Котеса (88) Формула прямоугольников (89) Формула трапеций (90) Формула Симпсона (91) Квадратурная формула Гаусса (94) Вычисление определенных интегралов методами Монте–Карло (97)	
Тема №8. Численное дифференцирование.....	103
Постановка задачи численного дифференцирования	(103)
Дифференцирование интерполяционного многочлена Ньютона	(103)
Применение ряда Тейлора для численного дифференцирования	(105)
Обусловленность формул численного дифференцирования	(106)
Тема №9. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	109
Постановка задачи (109) Метод Пикара (111) Метод Эйлера (113) Метод Рунге-Кутты (115) Оценки погрешности одношаговых методов (118) Многошаговые методы (121) Постановка краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений (126)	
Тема №10. Численное интегрирование дифференциальных уравнений в частных производных.....	134
Определение дифференциального уравнения в частных производных (134) Классификация уравнений в частных производных (135) Постановка задачи (136) Метод сеток при решении задач с дифференциальными уравнениями в частных производных (137) Метод разделения переменных (метод Фурье) (145)	
ИТОГОВЫЙ ТЕСТ	152
СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	159
ГЛОССАРИЙ	167
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	170