

**Колдаев, В. Д.** Численные методы и программирование: учебное пособие / В. Д. Колдаев; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014. — 335 с.: ил. — (Профессиональное образование). — Библиогр.: с. 288-289.

УДК [519.6 + 519.85](075.32)

ББК 22

**АБ №1 — 5 экз.**

**Ч/З №1 — 2 экз.**

Предложен широкий круг алгоритмов, сгруппированных по темам, для решения типичных задач, встречающихся в инженерных расчетах численными методами. Прикладная направленность отличает пособие от большинства учебников по численным методам, в которых, как правило, изложение ограничивается только теорией. Описание методов ориентировано на конкретную реализацию соответствующих алгоритмов на ПЭВМ. Пособие содержит большое количество заданий для самостоятельного решения. Даны рекомендации методологического плана по изучению тем в рамках курса математического моделирования.

Для студентов, обучающихся по направлению и специальностям программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, прикладной математики и обработки информации, будет полезно широкому кругу специалистов по компьютерному моделированию.

В. Д. Колдаев

# ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Под ред. проф. Л. Г. Гагариной

*Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации  
в качестве учебного пособия для студентов учреждений среднего  
профессионального образования, обучающихся по группе  
специальностей «Информатика  
и вычислительная техника»*

Электронно-  
Библиотечная  
Система  
znanium.com

Соответствует  
Федеральному государственному  
образовательному стандарту  
3-го поколения

Москва  
ИД «ФОРУМ» — ИНФРА-М  
2014

# Оглавление

---

---

Введение .....	3
<b>Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Основные понятия вычислительной математики .....	5
1.2. Модели объектов и процессов .....	8
1.3. Типы моделей .....	10
1.3.1. Классификация моделей .....	10
1.4. Этапы моделирования .....	12
1.5. Компьютерное моделирование .....	13
1.6. Имитационное моделирование .....	15
1.7. Полное построение алгоритма .....	20
1.7.1. Эффективность программ .....	26
1.8. Главные принципы, лежащие в основе создания эффективных алгоритмов .....	27
1.9. Источники и классификация погрешностей .....	30
1.9.1. Понятия о погрешности машинных вычислений . . .	31
1.10. Абсолютная и относительная погрешности .....	33
1.11. Погрешности решения задачи на ПЭВМ .....	34
1.11.1. Ошибки усечения .....	35
1.11.2. Ошибки распространения .....	35
1.11.3. Ошибки округления .....	36
<b>Глава 2. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ .....</b>	<b>38</b>
2.1. Элементарные функции и их свойства .....	38
2.1.1. Применение графиков в решении уравнений . . . .	39
2.2. Матрицы .....	42
2.3. Алгебраические уравнения .....	52
2.3.1. Уравнения с одним и двумя неизвестными .....	56
2.3.2. Численные методы решения уравнений .....	61
2.4. Ряды .....	89
2.5. Системы уравнений .....	99
2.5.1. Матричный метод .....	100
2.5.2. Метод Гаусса .....	111
2.5.3. Метод Жордана — Гаусса .....	124

---

2.5.4. Метод Крамера . . . . .	125
2.6. Дифференциальные уравнения . . . . .	133
2.6.1. Численное решение дифференциального уравнения . . . . .	134
2.7. Аппроксимация . . . . .	147
2.7.1. Метод конечных элементов . . . . .	151
2.8. Интерполяция и экстраполяция . . . . .	154
2.8.1. Интерполяционный многочлен Лагранжа . . . . .	156
2.8.2. Использование электронных таблиц . . . . .	161
2.9. Численное интегрирование . . . . .	163
2.9.1. Метод прямоугольников . . . . .	164
2.9.2. Метод трапеций . . . . .	169
2.9.3. Метод Монте-Карло . . . . .	173
2.9.4. Метод Симпсона . . . . .	175
2.10. Математическая статистика . . . . .	182
2.10.1. Вычисление средних . . . . .	182
2.10.2. Числовые характеристики случайных величин . . . . .	183
2.10.3. Метод середины квадрата . . . . .	185
2.10.4. Линейный конгруэнтный метод . . . . .	187
2.10.5. Полярный метод . . . . .	188
2.11. Линейное программирование . . . . .	191
2.11.1. Общий случай задачи оптимизации . . . . .	192
2.11.2. Решение задачи линейного программирования . . . . .	194
2.11.3. Симплекс-метод . . . . .	201
2.12. Пакет Mathcad . . . . .	220
2.12.1. Примеры выполнения расчетов в пакете Mathcad . . . . .	221
2.13. Реализация численных методов на языке C++ . . . . .	225
<b>Глава 3. ПРАКТИКУМ ПО ЧИСЛЕННЫМ МЕТОДАМ . . . . .</b>	<b>256</b>
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>287</b>
<b>Литература . . . . .</b>	<b>288</b>
<b>Приложение 1. Справочная информация по математике . . . . .</b>	<b>290</b>
<b>Приложение 2. Решение математических задач в среде Excel . . . . .</b>	<b>303</b>
<b>Приложение 3. Вычислительные алгоритмы . . . . .</b>	<b>311</b>
<b>Приложение 4. Глоссарий . . . . .</b>	<b>328</b>