

Оглавление

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие	7
Глава 1. Основы программирования на ФОРТРАНе	11
1.1. Применение цифровых вычислительных машин	11
1.2. Последовательные этапы в «решении задачи» с помощью ЭЦВМ	12
1.3. Программа на ФОРТРАНе	15
1.4. Константы	16
Упражнения	19
1.5. Переменные и наименование переменных	20
Упражнения	21
1.6. Операции и выражения	21
Упражнения	27
1.7. Математические функции	28
1.8. Арифметические операторы	29
Упражнения	33
1.9. Ввод и вывод	36
Упражнения	43
1.10. Передача управления. Операторы GO TO и IF	45
Упражнения	47
1.11. Операторы PAUSE, STOP и END	48
Упражнения	50
1.12. Написание программы, ее перфорация на перфокартах и постановка ее на ЭЦВМ	51
1.13. Практический пример 1: Площадь треугольника	54
1.14. Практический пример 2: Расчет цепи переменного тока	58
Глава 2. Ошибки	63
2.1. Введение	63
2.2. Относительные и абсолютные ошибки	66
2.3. Ошибки, содержащиеся в исходной информации	67
2.4. Ошибки ограничения	68
2.5. Ошибки округления	69
2.6. Распространение ошибок	75
2.7. Графы вычислительных процессов	79
2.8. Примеры	82
2.9. Памятка программисту	89
Упражнения	90

Глава 3. Практическое вычисление функций	94
3.1. Введение	94
3.2. Степенные ряды	94
3.3. Полиномы Чебышева	97
3.4. Экономизация степенных рядов	101
3.5. Вычисление ряда	103
3.6. Рациональные приближения и непрерывные дроби	107
3.7. Элементарные функции	111
3.8. Практический пример 3: Ошибки при прямом вычислении синуса по ряду Тейлора	113
Упражнения	120
Глава 4. Некоторые простые программы	127
4.1. Введение	127
4.2. Практический пример 4: Расчет колонны	127
4.3. Частотная характеристика сервомеханизма. Отладка программы	134
4.4. Практический пример 6: Интеграл вероятностей	149
Глава 5. Численное решение уравнений	162
5.1. Введение	162
5.2. Метод последовательных приближений	163
5.3. Усовершенствованный метод последовательных приближений	169
5.4. Метод Ньютона — Рафсона	172
5.5. Случай почти равных корней	175
5.6. Сравнение методов и их ошибок округления	179
5.7. Корни многочленов	181
5.8. Влияние неточности коэффициентов многочлена	183
5.9. Системы уравнений	186
5.10. Комплексные корни	187
5.11. Нахождение исходного приближения	188
5.12. Практический пример 7: Процесс роста монокристалла из пара	190
Упражнения	196
Глава 6. Численное интегрирование	204
6.1. Введение	204
6.2. Правило трапеций	205
6.3. Ошибка ограничения для метода трапеций	207
6.4. Ошибки округления при использовании метода трапеций	211
6.5. Экстраполяционный переход к пределу	216
6.6. Правило Симпсона	217
6.7. Метод Гаусса	219
6.8. Численные примеры и сравнение методов	225
6.9. Практический пример 8: Светимость электрической лампочки	228
Упражнения	235

Глава 7. Переменные с индексами и оператор DO	244
7.1. Определения	244
7.2. Примеры использования переменных с индексами	245
7.3. Для чего нужны переменные с индексами?	247
7.4. Оператор DIMENSION	249
7.5. Допустимые формы индексов	252
7.6. Оператор DO	254
7.7. Дальнейшие определения	257
7.8. Правила использования оператора	261
7.9. Дальнейшие примеры использования оператора DO	264
7.10. Практический пример 9: Линейная интерполяция	271
Упражнения	276
Глава 8. Системы линейных алгебраических уравнений	284
8.1. Введение	284
8.2. Метод исключения (метод Гаусса)	290
8.3. Ошибки округления	297
8.4. Уточнение решения	305
8.5. Влияние погрешностей коэффициентов. Достижимая точность решения	308
8.6. Итерационные методы решения систем линейных уравнений	313
8.7. Сравнение методов	326
8.8. Практический пример 10: Проведение кривой мето- дом наименьших квадратов	327
Упражнения	344
Глава 9. Функции, подпрограммы и вспомогательные опера- торы	354
9.1. Введение	354
9.2. Функции, предусмотренные в программе-трансляторе	356
9.3. Арифметический оператор-функция	361
9.4. Подпрограммы FUNCTION и SUBROUTINE	361
9.5. Таблица основных характеристик функций и подпро- грамм	372
9.6. Операторы EQUIVALENCE и COMMON	372
9.7. Практический пример 11: Решение квадратных урав- нений с помощью подпрограмм	374
Упражнения	385
Глава 10. Обыкновенные дифференциальные уравнения	389
10.1. Введение	389
10.2. Решение с помощью рядов Тейлора	394
10.3. Методы Рунге — Кутта	396
10.4. Анализ ошибок, возникающих при использовании методов Рунге — Кутта	409
10.5. Методы прогноза и коррекции	411
10.6. Анализ ошибок при использовании методов прогно- за и коррекции	417
10.7. Достижимая точность	424
10.8. Сравнение методов	425

10.9. Практический пример 12: Полет сверхзвукового самолета	427
Упражнения	448
Глава 11. Уравнения в частных производных	455
11.1. Введение и некоторые определения	455
11.2. Разностные уравнения	457
11.3. Эллиптические уравнения	459
11.4. Решение эллиптического разностного уравнения	465
11.5. Гиперболические уравнения	470
11.6. Решение гиперболического разностного уравнения	473
11.7. Параболические уравнения	474
11.8. Решение параболического разностного уравнения	478
11.9. Практический пример 13: Распределение температуры в трубе квадратного сечения	481
Упражнения	487
Приложение 1. Сводка методов ввода и вывода информации в ФОРТРАНе	502
П.1.1. Основные сведения	502
П.1.2. Список переменных в операторе ввода — вывода	503
П.1.3. Оператор FORMAT	506
П.1.4. Дополнительные приемы построения оператора FORMAT	513
П.1.5. Операции с магнитной лентой	515
Приложение 2. Некоторые употребительные математические формулы	519
Ответы к упражнениям	523
Дополнение. Сводка основных правил программирования на языке ФОРТРАН. <i>Б. М. Наймарк</i>	553
Д.1. Основные символы языка ФОРТРАН	553
Д.2. Числа	553
Д.3. Переменные без индексов	554
Д.4. Индексы	555
Д.5. Переменные с индексами	555
Д.6. Выражения	556
Д.7. Функции	558
Д.8. Операторы	562
Д.9. Описательные операторы	563
Д.10. Исполнимые операторы	570