

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	3
-----------------------	---

<b>Глава 1. ПОГРЕШНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТА ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ</b> .....	5
--	---

1.1. Использование математических моделей и численных методов при решении прикладных задач .....	5
1.2. Источники и классификация погрешностей.....	7
1.3. Абсолютная и относительная погрешности.....	10
1.4. Запись приближенных чисел .....	12
1.5. Округление чисел.....	13
1.6. Вычислительная погрешность .....	15
<i>Погрешность алгебраической суммы чисел <math>x \pm \Delta_x, y \pm \Delta_y</math></i> .....	15
<i>Погрешность разности чисел <math>x \pm \Delta_x, y \pm \Delta_y</math></i> .....	16
<i>Погрешность произведения чисел <math>x \pm \Delta_x, y \pm \Delta_y</math></i> .....	18
<i>Погрешность степени приближенного числа</i> .....	20
<i>Погрешность корня из приближенного числа</i> .....	20
<i>Погрешность частного <math>x \pm \Delta_x, y \pm \Delta_y</math></i> .....	21
1.7. Погрешности вычисления значений функции .....	22
1.7.1. <i>Погрешность функции, зависящей от одной переменной</i> .....	22
1.7.2. <i>Погрешность функции, зависящей от нескольких переменных</i> .....	23
1.8. Определение допустимой погрешности аргументов по допустимой погрешности функции.....	24
1.9. Вычисления без точного учета погрешностей.....	26
1.10. Статистический и технический подходы к учету погрешностей действий.....	27
1.11. Погрешности решения задачи на ЭВМ .....	28
Контрольные вопросы .....	29

<b>Глава 2. НАХОЖДЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ И ВЕКТОРОВ МАТРИЦ</b> .....	30
---	----

2.1. Постановка задачи.....	30
2.2. Основные характеристики матриц.....	31
2.3. Локализация собственных значений матрицы .....	34

2.4.	Методы нахождения собственных значений и векторов матриц .....	35
2.4.1.	Метод непосредственного развертывания векового определителя .....	35
2.4.2.	Метод Крылова .....	37
2.4.3.	Метод Данилевского .....	41
2.4.4.	Метод Леве́рье .....	42
2.4.5.	Степенной метод нахождения наибольшего собственного значения .....	43
2.4.6.	Интерполяционный метод нахождения всех собственных значений матрицы .....	45
2.4.7.	Метод обратной итерации .....	46
2.4.8.	Итерации со сдвигом начала .....	49
	Контрольные вопросы .....	52

### **Глава 3. НАХОЖДЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИЙ .....**

3.1.	Постановка задачи .....	53
3.2.	Вычисление значений функций по схеме Горнера .....	53
3.3.	Вычисление сумм числовых рядов .....	55
3.4.	Вычисление значений функций методом разложения в ряд Тейлора .....	57
3.4.1.	Вычисление значений показательной функции .....	58
3.4.2.	Вычисление значений логарифмической функции .....	59
3.4.3.	Вычисление значений тригонометрических функций .....	60
3.4.4.	Вычисление значений гиперболических функций .....	61
3.5.	Вычисление значений функций методом итераций .....	62
3.5.1.	Вычисление значений функции $y = \frac{1}{x}$ .....	63
3.5.2.	Вычисление значений функции $y = \sqrt{x}$ .....	63
3.5.3.	Вычисление значений функции $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$ .....	64
3.5.4.	Вычисление значений функции $y = \sqrt[3]{x}$ .....	65
3.6.	Вычисление значений функций путем разложения по многочленам Чебышева .....	65
3.7.	Рациональные приближения .....	68
	Контрольные вопросы .....	70

### **Глава 4. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ СЛАУ .....**

4.1.	Постановка задачи .....	71
4.2.	Типы используемых матриц .....	72

4.3.	Обусловленность СЛАУ .....	74
4.4.	Методы решения СЛАУ .....	78
4.4.1.	Метод Гаусса .....	79
4.4.2.	Уточнение решения .....	82
4.4.3.	Метод главных элементов .....	83
4.4.4.	Метод простой итерации .....	85
4.4.5.	Метод Гаусса—Зейделя .....	87
4.4.6.	Метод прогонки .....	89
4.4.7.	Метод Холецкого .....	90
4.4.8.	Метод релаксации .....	92
4.4.9.	Критерии сходимости и оценки погрешности итерационных методов .....	94
	Контрольные вопросы .....	94

## **Глава 5. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ .....**

5.1.	Постановка задачи .....	95
5.2.	Методы нахождения корней нелинейных уравнений .....	96
5.2.1.	Локализация корней .....	97
5.2.2.	Метод половинного деления .....	99
5.2.3.	Метод сканирования .....	101
5.2.4.	Метод последовательных приближений .....	101
5.2.5.	Усовершенствованный метод последовательных приближений .....	106
5.2.6.	Метод Ньютона—Рафсона .....	107
5.2.7.	Случай почти равных корней .....	109
5.2.8.	Упрощения метода Ньютона—Рафсона .....	110
5.2.9.	Гибридный метод Ньютона и половинного деления .....	113
5.3.	Преобразование уравнения к виду, удобному для итераций .....	114
5.4.	Типы сходимостей итерационных последовательностей .....	115
	Контрольные вопросы .....	116

## **Глава 6. ИНТЕРПОЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ .....**

6.1.	Постановка задачи интерполирования .....	117
6.2.	Конечные разности различных порядков .....	119
6.3.	Таблица разностей .....	120
6.4.	Обобщенная степень .....	121
6.5.	Интерполирование для случая равноотстоящих узлов .....	122

6.5.1. Первая интерполяционная формула Ньютона .....	122
6.5.2. Вторая интерполяционная формула Ньютона.....	123
6.6. Таблица центральных разностей.....	123
6.6.1. Интерполяционные формулы Гаусса .....	125
6.6.2. Интерполяционная формула Стирлинга.....	126
6.6.3. Интерполяционная формула Бесселя.....	126
6.7. Общая характеристика интерполяционных формул с постоянным шагом.....	127
6.8. Интерполяционная формула Лагранжа. Схема Эйткена .....	127
6.9. Разделенные разности .....	130
6.10. Интерполяционная формула Ньютона для случая неравноотстоящих значений аргумента.....	131
6.11. Обратное интерполирование для случая равноотстоящих узлов .....	132
6.12. Обратное интерполирование для случая неравноотстоящих узлов .....	133
Контрольные вопросы .....	134
<b>ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>136</b>