

ЗМІСТ

ВСТУП	6
Розділ 1. Похибки обчислень	9
1.1. Джерела і класифікація похибок	9
1.2. Основні задачі дослідження похибок.....	9
1.3. Заокруглення чисел	10
1.4. Значущі цифри. Число правильних знаків.....	11
1.5. Похибка обчислення функції.....	12
1.6. Похибка суми	13
1.7. Похибка різниці	14
1.8. Похибка добутку.....	15
1.9. Похибка частки	17
1.10. Відносна похибка степеня числа	18
Питання для самоконтролю	18
Розділ 2. Методи розв’язування систем лінійних алгебричних рівнянь	19
2.1. Системи лінійних рівнянь	19
2.2. Види матриць	20
2.3. Методи розв’язування систем лінійних алгебричних рівнянь	21
2.4. Метод Гауса	22
2.4.1. Метод Гауса з вибором головного елемента по стовпцю	25
2.4.2. Метод Гауса з вибором головного елемента по рядку	26
2.4.3. Метод Гауса з вибором головного елемента по всій матриці	27
2.5. Застосування методу Гауса для обчислення визначників матриць.....	29
2.6. Застосування методу Гауса для обчислення оберненої матриці	31
2.7. Метод LU-розкладу	32
2.8. Метод прогону.....	34
2.9. Метод простої ітерації	36
2.10. Метод Зейделя	38
Питання для самоконтролю	38
Розділ 3. Методи уточнення коренів нелінійних рівнянь	40
3.1. Постановка задачі	40
3.2. Основні етапи розв’язування	41
3.3. Метод поділу проміжку навпіл (бісекції чи дихотомії).....	43
3.4. Метод хорд	45
3.5. Метод Ньютона (дотичних)	47
3.6. Модифікації методу Ньютона.....	49
3.6.1. Спрощений метод Ньютона (метод паралельних січних).....	49
3.6.2. Метод січних.....	50
3.6.3. Комбінований метод хорд та дотичних	51
3.6.4. Метод Стефенсена	54
3.7. Метод простої ітерації	55
Питання для самоконтролю	58

Розділ 4. Системи нелінійних рівнянь. Метод Ньютона та ϵ-алгоритм	59
4.1. Постановка задачі	59
4.2. Основні етапи розв'язування систем нелінійних рівнянь	61
4.3. Метод Ньютона	62
4.4. Модифікації методу Ньютона	66
4.4.1. Спрощений метод Ньютона (метод паралельних площин)	66
4.4.2. Метод Ньютона з кінцево-різницевою матрицею Якобі	67
4.4.3. Метод січних	68
4.5. Методи екстраполяції	70
4.5.1. Скалярний ϵ -алгоритм	71
4.5.2. Векторний ϵ -алгоритм	72
4.5.3. Застосування ϵ -алгоритму для лінійних систем	73
4.5.4. Застосування ϵ -алгоритму для нелінійних систем	76
Питання для самоконтролю	79
Розділ 5. Числове обчислення визначених інтегралів	80
5.1. Постановка задачі	80
5.2. Аналітичні методи	80
5.3. Числові методи	81
5.4. Метод прямокутників	82
5.5. Метод трапецій	83
5.6. Метод Сімпсона	84
5.7. Числова порівняльна оцінка методів	86
Питання для самоконтролю	87
Розділ 6. Числові методи розв'язування звичайних диференціальних рівнянь	88
6.1. Задача Коші	89
6.2. Метод Ейлера	89
6.3. Модифікований метод Ейлера	91
6.4. Неявний метод Ейлера	92
6.5. Метод Рунге–Кутта четвертого порядку	93
6.6. Система звичайних диференціальних рівнянь	96
6.7. Методи з автоматичною зміною кроку	98
6.7.1. Метод Рунге–Кутта–Мерсона з автоматичною зміною кроку	99
6.7.2. Метод Рунге–Кутта–Фельдберга з автоматичною зміною кроку	100
6.7.3. Загальна характеристика однокрокових методів	101
6.8. Багатокрокові методи	101
6.8.1. Методи прогнозу і корекції	102
6.8.2. Метод Мілна	104
6.8.3. Метод Адамса	104
6.8.4. Метод Хемінга	104
6.8.5. Характеристика методів прогнозу і корекції	105
Питання для самоконтролю	105
Розділ 7. Методи знаходження власних значень і векторів матриць	106
7.1. Метод Левер'є	107
7.2. Метод Крилова	107
7.3. Визначення власних векторів	108
Питання для самоконтролю	109

Розділ 8. Апроксимація функцій ортогональними поліномами та сплайнами	110
8.1. Поліноми Лежандра. Апроксимація функцій. Похибка наближень поліномами Лежандра.....	110
8.2. Корені поліномів Лежандра. Квадратурні формули Гауса–Лежандра	118
8.3. Поліноми Чебишева.....	121
8.4. Числове інтерполювання та інтегрування функцій за допомогою поліномів Лагранжа.....	126
8.5. Поліноми Лагранжа другого порядку. Числове інтерполювання та диференціювання функцій	128
8.6. Апроксимування функцій сплайнами	132
8.6.1. Квадратичні сплайни.....	132
8.6.2. Кубічні сплайни.....	133
8.6.3. Кубічні сплайни. Точність інтерполювання, інтегрування та диференціювання.....	135
8.6.4. Кубічні сплайни. Оцінка точності інтегрування	137
8.6.5. Кубічні сплайни. Оцінка точності диференціювання.....	138
8.7. Тестова функція Рунге та її наближення поліномом 6-го степеня	139
8.8. Тестова функція Рунге та її наближення кубічними сплайнами	140
8.9. Метод інтегрування Гауса–Лагера	141
8.10. Поліноми Ерміта. Метод інтегрування Гауса–Ерміта	149
Питання для самоконтролю.....	152
Список використаної літератури	154