

В. В. Івашко
А. О. Карачевцев



ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ

Навчальний посібник

Укладачі: Івашко В. В., Карачевцев А. О.

Чернівці – 2024
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

УДК 004.415:519.6](075.8)

Ч-662

*Рекомендовано Вченою радою
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича
(Протокол № 4 від 26.02.2024)*

Рецензенти:

Прокопенко Т. О., д-р. техн. наук, професор, завідувач кафедри інформаційних технологій проектування Черкаського державного технологічного університету;

Семенов А. О., д-р. техн. наук, професор кафедри інформаційних радіоелектронних технологій і систем Вінницького національного технічного університету.

Укладачі:

Івашко В. В., канд. фіз.-мат. наук, асистент кафедри комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича;

Карачевцев А. О., канд. фіз.-мат. наук.

Ч-662 **Чисельні методи** : навч. посіб. / Укл.: Івашко В. В., Карачевцев. А. О.
Чернівці : Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2024. 174 с.

Навчальний посібник містить матеріали для вивчення теоретичних основ та практичного застосування теорії чисельних методів. Теоретичні положення інтерпретуються геометрично з відповідними ілюстраціями. Для більшості методів побудовані алгоритми, які реалізуються за допомогою ПК. Лабораторні роботи дають можливість закріпити здобуті знання.

Для студентів закладів вищої освіти галузі знань № 12 «Інформаційні технології».

УДК 004.415:519.6](075.8)

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	5
Розділ 1. ЕЛЕМЕНТИ ТЕОРІЇ ПОХИБОК	6
§ 1.1. Поняття наближеного числа.....	6
§ 1.2. Похибки та їх причини.....	9
§ 1.3. Абсолютна та відносна похибки.....	12
§ 1.4. Пряма та обернена задачі теорії похибок.....	15
Контрольні запитання.....	19
Розділ 2. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ	20
§ 2.1. Метод Гаусса.....	22
§ 2.2. Матричний метод.....	30
§ 2.3. Метод простої ітерацій.....	32
§ 2.4. Метод Зейделя.....	39
Контрольні запитання.....	41
Розділ 3. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	42
§ 3.1. Методи відокремлення коренів.....	44
§ 3.2. Метод поділу відрізка навпіл.....	49
§ 3.3. Метод ітерації.....	51
§ 3.4. Метод Ньютона (дотичних).....	58
§ 3.5. Метод хорд.....	63
§ 3.6. Комбінований метод дотичних і хорд.....	66
Контрольні запитання.....	68
Розділ 4. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	69
§ 4.1. Метод Ньютона.....	71
§ 4.2. Метод простої ітерацій.....	76
§ 4.3. Метод Зейделя.....	81
Контрольні запитання.....	81

Розділ 5. ІНТЕРПОЛЮВАННЯ ТА ЧИСЕЛЬНЕ ДИФЕРЕНЦІОВАННЯ ФУНКЦІЙ	82
§ 5.1. Інтерполяційний многочлен Лагранжа.....	84
§ 5.2. Перший інтерполяційний многочлен Ньютона.....	90
§ 5.3. Другий інтерполяційний многочлен Ньютона.....	101
§ 5.4. Екстраполювання й обернене інтерполювання.....	105
§ 5.5. Чисельне диференціювання функцій.....	110
Контрольні запитання.....	119
Розділ 6. ЧИСЕЛЬНЕ ІНТЕГРУВАННЯ ФУНКЦІЙ	120
§ 6.1. Квадратурні формули Ньютона–Котеса.....	123
§ 6.2. Формула прямокутників.....	124
§ 6.3. Формула трапецій.....	132
§ 6.4. Формула Сімпсона.....	136
§ 6.5. Метод Монте–Карло.....	141
Контрольні запитання.....	144
Розділ 7. МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	145
§ 7.1. Метод Ейлера.....	146
§ 7.2. Методи Рунге–Кутта.....	154
Контрольні запитання.....	157
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ	158
Лабораторна робота № 1.....	159
Лабораторна робота № 2.....	162
Лабораторна робота № 3.....	164
Лабораторна робота № 4.....	166
Лабораторна робота № 5.....	167
Лабораторна робота № 6.....	169
Лабораторна робота № 7.....	170
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	172

Навчальне видання

Чисельні методи

Навчальний посібник

Укладачі: Івашко Віктор Вікторович
Карачевцев Артем Олегович

Літературний редактор О. В. Колодій
Комп'ютерний набір і верстка В. В. Івашка

Підписано до друку 28.02.2024. Формат 60x84/16.
Електронне видання.
Умов. друк. арк. 9,5. Обл.-вид. арк. 10,2.

Видавництво та друкарня Чернівецького національного університету.
58012, Чернівці, вул. Коцюбинського, 2.
e-mail: ruta@chnu.edu.ua

Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 891 від 08.04.2002 р.