

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

Мельник О.С. Коробань О.В.

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ИНФОРМАТИЦІ

Навчальний посібник

Умань 2017

УДК 519.672

ББК 32.973

Мельник О.С., Коробань О.В. Чисельні методи в інформатиці: Навчальний посібник / Укладачі: О.С.Мельник, О.В. Коробань. - Умань: УДПУ імені Павла Тичини, 2017. – 124с.

*Рекомендовано Вченою радою факультету
професійної та технологічної освіти
Уманського державного педагогічного університету
імені Павла Тичини*

Містить короткі теоретичні відомості щодо методів розв'язування інженерних та наукових задач з використанням чисельних методів. У даній частині посібника наведено методи, алгоритми та приклади програмування алгоритмічною мовою С++ для розв'язування нелінійних рівнянь та систем лінійних та нелінійних рівнянь.

Призначено для набуття теоретичних та практичних знань студентами спеціальностей академії, які вивчають дисципліни “Чисельні методи та моделювання на ЕОМ”, “Чисельні методи”, “Програмування інженерних задач” у модулі 1. Буде корисним для студентів при закріпленні лекційного матеріалу та підготовці до практичних і лабораторних занять. Також стане у пригоді аспірантам та науковим співробітникам при розв'язуванні поширених наукових задач з використанням чисельних методів та математичних пакетів.

© УДПУ, 2017

© Мельник О.С. Коробань О.В., 2017

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ОСНОВНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ ПРО ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ.....	6
1.1 Математичні моделі.....	6
1.2 Історія розвинення та класифікація чисельних методів.....	7
1.3 Структура похибок чисельних методів.....	9
РОЗДІЛ II. МАТЕМАТИЧНИЙ ПАКЕТ <i>MATHCAD</i>.....	11
2.1 Призначення математичних пакетів.....	11
2.2 Елементи математичного пакета Mathcad.....	12
2.3 Обчислення арифметичних виразів, сум, добутків, похідних та визначених інтегралів за формулами	15
2.4 Символьне обчислення похідних та інтегралів	17
2.5 Обчислення таблиць значень функцій та побудова графіків.....	18
РОЗДІЛ III. ЧИСЕЛЬНЕ ДИФЕРЕНЦЮВАННЯ ТА ІНТЕГРУВАННЯ.....	21
3.1 Чисельні методи диференціювання	21
3.2 Чисельне обчислення визначених інтегралів	23
3.3 Обчислення визначених інтегралів методом прямокутників.....	25
3.4 Обчислення визначених інтегралів методом трапецій.....	26
3.5 Обчислення визначених інтегралів методом Сімпсона	27
3.6 Програмування методів обчислення інтегралів.....	28
РОЗДІЛ IV. РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ З ОДНІЄЮ ЗМІННОЮ	31
4.1 Постановка задачі.....	31
4.2 Методи визначання проміжків ізоляції	32
4.3 Уточнення наближеного розв'язку рівняння методом ділення навпіл.....	33
4.4 Уточнення наближеного розв'язку рівняння методом Ньютона....	35

4.5 Уточнення наближеного розв'язку рівняння методом хорд.....	37
РОЗДІЛ V. Програмування розв'язування нелінійних рівнянь.....	39
5.1 Уточнення наближеного розв'язку рівняння методом ітерацій....	39
5.2 Програмування методів уточнення розв'язку нелінійних рівнянь.....	44
РОЗДІЛ VI. Обчислення характеристик матриць.....	51
6.1 Матриці	51
6.2 Числові характеристики матриць	53
6.3 Методи обчислювання власних значень та власних векторів матриць.....	56
РОЗДІЛ VII. Обчислення систем лінійних рівнянь.....	64
7.1 Постановка задачі.....	64
7.2 Прямі методи розв'язування систем лінійних рівнянь.. ..	66
7.3 Ітераційні методи розв'язування систем лінійних рівнянь	72
РОЗДІЛ VIII. Обчислення систем нелінійних рівнянь.....	78
8.1 Постановка задачі.....	78
8.2 Метод простої ітерації.....	79
8.3 Метод Зейделя	83
8.4 Метод Ньютона	85
Завдання для самостійної роботи	91
Практична робота №1. Розподіл випадкової величини	91
Практична робота №2. Біноміальний розподіл, геометричний розподіл, гіпергеометричний розподіл і розподіл Пуассона	94
Практична робота №3. Граничні розподіли для біноміального розподілу	99
Практична робота №4. Неперервні випадкові величини	107
Практична робота №5. Числові характеристики випадкових величин	115
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	124