

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

Мельник О.С.

ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

Навчальний посібник

Умань 2016

УДК 004.43

Рекомендовано до друку Вченою радою
факультету професійної освіти та технологій за профілями
Уманського державного педагогічного університету імені Павла
Тичини
(протокол № 3 від 26.10.2016 р.)

Мельник О.С. Чисельні методи в інформаційних системах: навчальний посібник / О.С. Мельник; Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини. – Умань.: УДПУ, 2016. – 114 с.

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.

УДК 004.43
© Мельник О.С., 2016

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 ДИФЕРЕНЦІЮВАННЯ 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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЕРЕЛ

1. MATHCAD 6.0 PLUS/ Финансовые, инженерные и научные расчеты в среде Windows 95./ Пер. с англ. – М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1996. – 712 с.
2. www.exponenta.ru – русскоязычный сайт, посвященный системам автоматизированных расчетов.
3. www.mathsoft.com – официальный сайт фирмы MathSoft Inc. – разработчика MathCAD.
4. Демидович Б. П., Марон И. А. Основы вычислительной математики. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1966.
5. Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. – М.: Наука. Физматгиз, 1962.
6. Дьяконов В. П., Абраменкова И. В. MathCAD 7 в математике, в физике и в Internet. – М.: Нолидж.- 1998. – 352 с.
7. Дьяконов В.П. MathCAD 2000: Учебный курс. – СПб.: Питер, 2001. – 501 с.
8. Дьяконов В.П. Компьютерная математика. Теория и практика. – М.: Нолидж, 2001. – 1296 с.
9. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD PLUS 6.0 PRO. – М.: СК Пресс, 1997. – 336 с.
10. Дьяконов В.П. Справочник по MathCAD PLUS 7.0 PRO. – М.: СК Пресс, 1998. – 352 с.
11. Заварыкин В. М., Житомирский В. Г., Лапчик М. П. Численные методы: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. пед. ин-тов. – М.; Просвещение, 1990. – 176 с.
12. Ортега Дж., Пул У. Введение в численные методы решения дифференциальных уравнений/ Пер. с англ.; Под ред. А. А. Абрамова. – М.: Наука. Гл. физ.-мат. лит., 1986. – 288 с.
13. Очков В.Ф.. MathCad 7 Pro для студентов и инженеров. – М.: КомпьютерПресс, 1998. – 384 с.
14. Плис А.И., Сливина Н.А. Mathcad: математический практикум. – М.: Финансы и Статистика. – 1999.
15. Руководство по сплайнам для пользователей. – М.: ДИАЛОГ–МИФИ, 1996. – 240 с.
16. Система MathCAD в инженерной практике: Лаб. работы / Сост.: А.Ю. Сенкевич, А.А. Чуриков:– Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. – 28 с.

17. Тейлор Дж. Введение в теорию ошибок. Пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 272 с., ил.

18. Шелест А. Е. Микрокалькуляторы в физике. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 272 с.

19. Шикин Е.В., Плис А.И. Кривые и поверхности на экране компьютера.