

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний технічний університет
(ДДТУ)

І. К. Карімов

Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач

Навчальний посібник

Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник
для студентів вищих навчальних закладів

Кам'янське
«ДДТУ»
2017

УДК 004(075.8)
ББК 32.97
К23

Рецензенти:

О. Г. Байбуз, доктор технічних наук, професор
(Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара);

Н. К. Васильєва, доктор економічних наук, професор
(Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет);

В. Ф. Мейш, доктор фізико-математичних наук, професор
(Інститут механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України)

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
(лист № 1/11-4348 від 05.05.2017 р.)

Карімов І. К.

К23 Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач : навч. посібник / І. К. Карімов. — Кам'янське : ДДТУ, 2017. — 283 с.

ISBN 978-966-175-150-6

У навчальному посібнику стисло викладені основи інформатики та інформаційних технологій опрацювання даних. Особлива увага приділена сучасним комп'ютерним технологіям розв'язання обчислювальних та інформаційних задач, типових для інженерної діяльності. Для закріплення теоретичного матеріалу пропонується 20 практичних робіт з набором індивідуальних варіантів.

Для студентів вищих навчальних закладів, а також всіх, хто самостійно опановує комп'ютерні технології.

УДК 004(075.8)
ББК 32.97

ISBN 978-966-175-150-6

© І. К. Карімов, 2017
© ДДТУ, 2017

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	8
Частина 1. ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	10
1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ІНФОРМАТИКИ.....	10
1.1. Інформація, інформатика і інформаційні технології	10
1.2. Класична схема ЕОМ.....	12
1.3. Поняття апаратного і програмного забезпечення ЕОМ ..	13
1.4. Функціональний склад сучасного ПК	13
1.5. Програмне забезпечення ПК, його класифікація.....	15
1.6. Загальна характеристика операційних систем.....	18
1.7. Інтерфейс та основні принципи роботи з Windows XP ..	19
1.8. Техніка виконання основних операцій з об'єктами Windows	23
2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ОСНОВА ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	28
2.1. Інженерна діяльність як процес обробки інформації.....	28
2.2. Загальна характеристика інформаційних технологій	29
2.3. Інформаційні технології на основі пакету прикладних програм Microsoft Office.....	32
2.4. Мережні інформаційні технології	32
3. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕКСТОВИХ РЕДАКТОРІВ	36
3.1. Текстові редактори сімейства Microsoft Word	36
3.2. Редагування тексту.....	38
3.3. Форматування тексту.....	39
3.4. Створення, редагування та форматування таблиць.....	43
3.5. Інші можливості Word	46
4. ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ ТАБЛИЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ЗАДАЧ	48
4.1. Призначення та особливості електронних таблиць.....	48
4.2. Загальна характеристика MS Excel.....	48
4.3. Введення даних і редагування електронних таблиць.....	51
4.4. Форматування електронних таблиць	52

4.5. Організація обчислень в MS Excel.....	54
4.6. Робота з функціями в MS Excel.....	57
4.7. Створення діаграм в MS Excel	60
4.8. Редагування та форматування діаграм	62
5. ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ТА ЕЛЕМЕНТИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ.....	66
5.1. Поняття про чисельні методи	66
5.2. Сучасні інформаційні технології розв'язування задач обчислювальної математики	69
5.3. Принципи використання системи MathCad	71
5.4. Робота з формульним редактором.....	73
5.5. Організація обчислень. Використання функцій в математичних виразах	76
5.6. Матриці і ранжовані змінні	79
5.7. Побудова та опрацювання двовимірних графіків.....	82
5.8. Побудова та форматування тривимірних графіків	86
5.9. Суть символічних обчислень	88
6. ОСНОВИ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ ТА ПРОГРАМУВАННЯ.....	91
6.1. Алгоритм, його властивості та способи зображення.....	91
6.2. Блок-схеми алгоритмів	93
6.3. Методи розробки алгоритмів	96
6.4. Алгоритмізація типових обчислювальних процедур	98
6.5. Алгоритмічні мови програмування	102
6.6. Алгоритмічна мова Паскаль: найпростіші конструкції.....	104
6.7. Програмування алгоритмів лінійної структури	109
6.8. Програмування алгоритмів розгалуженої структури	112
6.9. Програмування алгоритмів циклічної структури	116
6.10. Алгоритмізація процедур обробки масивів.....	120
6.11. Програмування процедур обробки масивів.....	127
Частина 2. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ	133
7. ВИКОРИСТАННЯ ТАБЛИЧНИХ ПРОЦЕСОРІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ	133
7.1. Технологія використання MS Excel для розв'язування обчислювальних задач та моделювання технологічних процесів.....	133

7.2. Робота з матрицями і розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь в середовищі MS Excel.....	138
7.3. Використання можливостей MS Excel для побудови емпіричних формул.....	140
7.4. Статистичний аналіз даних за допомогою стандартних функцій MS Excel.....	143
7.5. Стандартний засіб <i>Подбор параметра</i> та його використання для розв’язування рівнянь.....	146
7.6. Засіб аналізу даних <i>Поиск решения</i>	148
7.7. Електронна таблиця як база даних.....	153
8. ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ КОМП’ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ.....	166
8.1. Вирішення типових задач математичного аналізу засобами MathCad.....	166
8.2. Технологія розв’язування типових математичних задач у середовищі MathCad.....	168
8.3. Розв’язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь в середовищі MathCad.....	169
8.4. Розв’язування нелінійних рівнянь та їх систем в середовищі MathCad.....	170
8.5. Розв’язування звичайних диференціальних рівнянь та їх систем.....	174
8.6. Засоби MathCad для розв’язання диференціальних рівнянь в частинних похідних.....	179
8.7. Пошук максимумів та мінімумів функцій в середовищі MathCad.....	180
8.8. Інтерполяція і апроксимація в середовищі MathCad.....	182
9. РОЗРОБКА ПРОГРАМНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗВ’ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ЗАДАЧ ІНЖЕНЕРНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	187
9.1. Загальна схема розв’язання типових інженерних задач з використанням мов програмування.....	187
9.2. Приклад реалізації загальної схеми.....	188
9.3. Організація багатомодульних програм.....	192
9.4. Поняття про технології програмування.....	194

9.5. Доцільність розробки програм для розв'язання типових задач інженерної діяльності	196
9.6. Математичне моделювання та чисельні методи розв'язання математичних задач	197
9.7. Порівняння аналітичних та чисельних методів. Роль ПК і програмування в реалізації чисельних методів	198
9.8. Розв'язування нелінійних рівнянь	199
9.9. Задачі пошуку екстремумів	204
9.10. Застосування методу скінченних різниць для розв'язання задач математичної фізики.....	210
Частина 3. ПРАКТИКУМ	219
10. ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	219
10.1. Практична робота № 1. Робота з папками та документами в Windows	219
10.2. Практична робота № 2. Створення, редагування та форматування документів засобами MS Word	222
10.3. Практична робота № 3. Робота з таблицями в MS Word....	226
10.4. Практична робота № 4. Створення, редагування та форматування електронних таблиць в середовищі MS Excel.....	229
10.5. Практична робота № 5. Організація обчислень в MS Excel, робота з формулами та стандартними функціями	232
10.6. Практична робота № 6. Створення, редагування та форматування графіків і діаграм в середовищі MS Excel.....	236
10.7. Практична робота № 7. Найпростіші прийоми роботи в середовищі MathCad.....	240
10.8. Практична робота № 8. Побудова та опрацювання графіків в середовищі MathCad.....	243
10.9. Практична робота № 9. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури	246
10.10. Практична робота № 10. Програмування алгоритмів циклічної структури	250

11. МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТИПОВИХ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ	252
11.1. Практична робота № 11. Технологія опрацювання табличної інформації засобами MS Excel.....	252
11.2. Практична робота № 12. Розв'язування рівнянь та систем рівнянь засобами MS Excel.....	255
11.3. Практична робота № 13. Обробка експериментальних даних в середовищі MS Excel.....	258
11.4. Практична робота № 14. Створення та опрацювання баз даних в середовищі MS Excel.....	261
11.5. Практична робота № 15. Розв'язування задач оптимізації засобами MS Excel	266
11.6. Практична робота № 16. Технологія розв'язування обчислювальних задач в середовищі MathCad.....	268
11.7. Практична робота № 17. Символьні обчислення засобами MathCad	271
11.8. Практична робота № 18. Розв'язування диференціальних рівнянь засобами MathCad.....	274
11.9. Практична робота № 19. Апроксимація функцій і обробка експериментальних даних в середовищі MathCad.....	277
11.10. Практична робота № 20. Технологія розробки програмних засобів для вирішення типових інженерних задач.....	278
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	282

ПЕРЕДМОВА

Базова підготовка студентів з інформатики та комп'ютерних технологій спрямована, перш за все, на засвоєння основних принципів та набуття практичних навичок використання персональних комп'ютерів для опрацювання різноманітної інформації як в процесі подальшого навчання, так і в майбутній професійній діяльності. Сама назва пропонованого посібника “Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач” вказує на його основну відмінність від аналогічної літератури: з одного боку він призначений для базової підготовки, з іншого — спрямований на прикладні аспекти застосування комп'ютерних технологій.

Навчальний посібник складається з трьох частин. Перша частина присвячена формуванню здатності до ефективної роботи з інформацією у всіх формах її представлення (*інформаційна компетентність*) та здатності до ефективної роботи з сучасними комп'ютерними засобами (*комп'ютерно-технологічна компетентність*). Основний зміст — повторення і узагальнення вивченого за програмою загальноосвітньої школи; донесення до слухачів найновіших технічних і технологічних рішень у галузі інформаційних технологій; забезпечення можливості надолужити базові знання тим, хто не зміг їх отримати раніше. При цьому коротко наведені відомості про технічне та програмне забезпечення ПК, а також про базові комп'ютерні технології опрацювання текстової та числової інформації.

Друга частина спрямована на формування здатності застосовувати сучасні засоби інформаційних та комп'ютерних технологій до роботи з інформацією та розв'язання різноманітних задач (*процесуально-діяльнісна компетентність*). Основний зміст — постановка типових задач опрацювання інформації (рівняння та системи рівнянь, похідні та інтеграли, диференціальні рівняння, задачі оптимізації, обробка експериментальних даних тощо) та їх розв'язання в різних середовищах (системи програмування, табличні процесори, математичні пакети типу MathCAD). В основі лежить єдиний методичний підхід, що базується на системі *задача — засоби — методи — прийоми*.

Третя частина посібника містить опис практичних робіт з набором варіантів індивідуальних завдань, призначених для закріплення теоретичного матеріалу і формування стійких навичок використання сучасних інформаційних технологій для розв'язування типових для інженерної діяльності задач.

Навчальний посібник призначений, насамперед, для підготовки студентів з однойменної дисципліни. Проте окремі його частини можуть бути використані і при вивченні інших дисциплін (“Інформатика”, “Інформаційні системи і технології”, “Обчислювальна техніка та програмування” тощо). Автор має надію, що засвоєння матеріалу даного посібника дозволить майбутнім фахівцям забезпечити необхідний рівень вивчення і аналізу інформації за рахунок ефективного використання сучасних комп'ютерних технологій.

***Повний текст навчального посібника
знаходиться на Інформаційному порталі
секції інформатики та комп'ютерних технологій
кафедри вищої математики***

Навчальне видання

КАРІМОВ Іван Кабіденович

Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач

Навчальний посібник

Підписано до друку 26.06.2017. Формат 60×84 1/16.
Папір друк. Друк — різнограф. Ум.-друк. арк. 16,45
Тираж — 300. Зам. № 22/17

Видавець і виготовлювач
Дніпровський державний технічний університет
51918, Кам'янське, вул. Дніпробудівська, 2

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавництв серія ДК № 5399
від 26.07.2017 р.