

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський національний технічний університет

**Т. П. Білоусова, І. В. Вигоднер, Т. П. Ляхович**

## **ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА**

Навчальний посібник

Херсон  
ОЛДІ-ПЛЮС  
2019

**УДК 519.6(075.8)**  
**Б61**

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Херсонського національного технічного університету,  
як навчальний посібник  
(протокол № 9 від 16.07.2018 р.)

**Рецензенти:**

**Котова О. В.** – доцент кафедри алгебри, геометрії і математичного аналізу Херсонського державного університету, к.ф.-м.н., доцент;

**Зоріна І. А.** – доцент кафедри природничо-наукової підготовки Херсонської державної морської академії, к.ф.-м.н., доцент.

**Білоусова Т.П.**

**Б61** Прикладна математика : навчальний посібник для студентів денної і заочної форми навчання / Т. П. Білоусова, І. В. Вигоднер, Т. П. Ляхович. Херсон : Олді-плюс, 2019. 160 с.

**ISBN 978-966-289-278-9**

Навчальний посібник містить лабораторні роботи з дисципліни "Прикладна математика". Наведено основні теоретичні відомості. Особливістю викладення матеріалу є залучення зразків розв'язання не тільки типових прикладів, але й окремих випадків, які виникають при розв'язанні задач. Це робить доцільним використання посібника для організації самостійної роботи студентів. Кожна лабораторна робота супроводжується докладним зразком її виконання та варіантами індивідуальних завдань для студентів.

Посібник розрахований на використання викладачами та студентами, які ведуть або, відповідно, вивчають дисципліну "Прикладна математика". Також він може бути корисний при написанні курсових та дипломних робіт з фахових дисциплін студентам інженерних спеціальностей.

**УДК 519.6(075.8)**

© Т. П. Білоусова, І. В. Вигоднер, Т. П. Ляхович, 2019  
© Херсонський національний технічний університет, 2019

ISBN 978-966-289-278-9

© ОЛДІ-ПЛЮС, 2019

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	7
--------------------	---

### **РОЗДІЛ 1 МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛІНІЙНИХ ТА НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ**

1.1. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь	
1.1.1. Прямі методи: метод Крамера; матричний метод; метод Жордана-Гаусса .....	8
1.1.2. Лабораторна робота №1 Тема: Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. ....	20
1.1.3. Зразок виконання лабораторної роботи №1 .....	22
1.2. Ітераційні методи розв'язання СЛАР	
1.2.1. Ітераційні методи розв'язання СЛАР: Метод простої ітерації; метод Зейделя .....	38
1.2.2. Лабораторна робота №2 Тема: Метод Зейделя .....	41
1.2.3. Зразок виконання лабораторної роботи №2 .....	46
1.3. Чисельні методи розв'язання нелінійних алгебраїчних та трансцендентних рівнянь	
1.3.1. Метод хорд. Метод дотичних .....	52
1.3.2. Лабораторна робота №3 Тема: Метод хорд та дотичних .....	57

1.3.3. Зразок виконання лабораторної роботи №3 .....	59
--	----

## **РОЗДІЛ 2 ІНТЕРПОЛЮВАННЯ ФУНКЦІЙ. МЕТОДИ ОБРОБКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ**

2.1. Інтерполювання функцій	
2.1.1. Інтерполяційні поліноми Лагранжа та Ньютона.....	66
2.1.2. Лабораторна робота №4 Тема: Інтерполяційний поліном Лагранжа .....	71
2.1.3. Зразок виконання лабораторної роботи №4 .....	73
2.1.4. Лабораторна робота №5 Тема: Інтерполяційний поліном Ньютона .....	79
2.1.5. Зразок виконання лабораторної роботи №5 .....	89
2.2. Кореляційно-регресійний аналіз	
2.2.1. Оцінка параметрів парної лінійної регресії за методом найменших квадратів .....	94
2.2.2. Коефіцієнт кореляції. Перевірка коефіцієнта кореляції за допомогою критерію Ст'юдента .....	98
2.2.3. Зведення нелінійних моделей до лінійних .....	100
2.2.4. Оцінка параметрів множинної лінійної регресійної моделі методом найменших квадратів .....	103

2.2.5. Перевірка вірогідності багатofакторної регресійної моделі.....	106
2.2.6. Лабораторна робота №6 Тема: Парне лінійне рівняння регресії .....	107
2.2.7. Зразок виконання лабораторної роботи №6 .....	112
2.2.8. Лабораторна робота №7 Тема: Рівняння множинної лінійної регресії.....	115
2.2.9. Зразок виконання лабораторної роботи №7 .....	124

### **РОЗДІЛ 3 ЧИСЕЛЬНЕ ДИФЕРЕНЦЮВАННЯ ТА ІНТЕГРУВАННЯ ФУНКЦІЙ**

3.1. Методи чисельного інтегрування функцій	
3.1.1. Квадратурні формули.....	132
3.1.2. Лабораторна робота №8 Тема: Методи чисельного інтегрування функцій. Формули Ньютона–Котеса. ....	135
3.1.3. Зразок виконання лабораторної роботи №8 .....	138

### **РОЗДІЛ 4 РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ЧИСЕЛЬНИМИ МЕТОДАМИ**

4.1. Метод Ейлера та його модифікації .....	141
4.1.1. Лабораторна робота №9 Тема: Звичайні диференціальні рівняння. Задача Коші. Метод Ейлера.....	144

4.1.2. Зразок виконання лабораторної роботи №9 .....	146
4.1.3. Лабораторна робота №10 Тема: Звичайні диференціальні рівняння. Задача Коші. Модифікований метод Ейлера .....	149
4.1.4. Зразок виконання лабораторної роботи №10.....	152
<b>ЛІТЕРАТУРА .....</b>	<b>158</b>

## ВСТУП

Сучасна професійна діяльність потребує від інженера знання основ прикладної математики та вміння застосувати ці знання для розв'язання різних практичних завдань.

Прикладна математика є тою дисципліною, яка потрібна для спеціалістів, які працюють у різних галузях народного господарства.

Сучасний інженер повинен володіти методами прикладної математики і вміти обирати оптимальний метод розв'язання для конкретної задачі, а при необхідності вносити корективи в алгоритм з урахуванням специфіки поставлених задач.

Цей посібник є керівництвом з виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни "Прикладна математика". Тематика робіт складена у відповідності до навчальних програм інженерних спеціальностей.

У посібнику розглянуто чисельні методи алгебри і математичного аналізу, статистичної обробки результатів експериментів. Значну увагу приділено не лише теоретичним питанням, а й питанням практичної реалізації їх у подальшому. Використання методів обробки експериментальних даних є доцільним при написанні курсових і дипломних робіт.

Посібник дозволяє викладачу давати індивідуальне завдання кожному студенту в групі з 30 осіб. Всі завдання мають однакову складність. До кожної теми надається теоретичний матеріал, який допомагає студенту в виконанні лабораторних робіт. Кожна робота починається з завдання, яке є однаковою для кожного з 30 варіантів. У кінці роботи надається зразок виконання цієї роботи та оформлення. Виконання робіт студентами може відбуватися як у ручному, так і в машинному варіанті.