

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

Лабораторний практикум



Харків
2018

319.2
469

МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПОВІТРЯНИХ СИЛ імені ІВАНА КОЖЕДУБА

О. М. Михайлов, М. І. Гвоздев,
П. Е. Кузнецов

МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

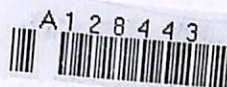
Лабораторний практикум

БІБЛІОТЕКА ХУПС

№ 130940/001

НАВЧАЛЬНИЙ ФОНД

Харків
2018



УДК 519.22 (076)
М69

*Рекомендовано до друку вченою
радою Харківського національного
університету Повітряних Сил
(протокол № 6 від 29.03.2017)*

Рецензенти: О. І. Сухаревський, доктор технічних наук, професор;
Д. В. Карлов, завідувач кафедри «Фізика і радіоелектроніка»,
доктор технічних наук, професор (ХНУПС)

Михайлов Є. О.

М69 Математична статистика : лабораторний практикум / Є. О. Михайлов,
М. І. Гвоздев, П. Е. Кузнєцов. – Х. : ХНУПС, 2018. – 92 с.

Лабораторний практикум містить короткі теоретичні відомості про методи, які використовуються в подальшому навчанні. Теоретичний матеріал викладено стисло і розраховано на тих, хто вперше вивчає даний предмет. Безпосередньо описується методика проведення лабораторних робіт. Кожна лабораторна робота містить блок індивідуальних завдань.

Призначений допомогти курсантам, військовослужбовцям і студентам очної та заочної форми навчання ХНУПС у виконанні лабораторних робіт з дисципліни «Спеціальні глави вищої математики» та набутті навичок розв'язання задач.

УДК 519.22 (076)

© Михайлов Є. О., Гвоздев М. І.,
Кузнєцов П. Е., 2018
© Харківський національний університет
Повітряних Сил імені Івана Кожедуба,
2018

ЗМІСТ

ВСТУП	5
ПІДГОТОВКА ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ	7
<i>Лабораторна робота № 1. ПЕРВИННА ОБРОБКА ДОСЛІДНИХ ДАНИХ</i>	11
1.1. Короткі відомості з теорії	11
1.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму)	17
1.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD)	17
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 1	19
<i>Лабораторна робота № 2. СТАТИСТИЧНА ПЕРЕВІРКА ГІПОТЕЗ</i>	25
2.1. Короткі відомості з теорії	25
2.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму)	31
2.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD)	32
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 2	34
<i>Лабораторна робота № 3. ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ</i>	40
3.1. Короткі відомості з теорії	40
3.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму)	45
3.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD)	46
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 3	48
<i>Лабораторна робота № 4. ДВОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ</i>	52
4.1. Короткі відомості з теорії	52
4.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму)	56
4.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD)	56
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 4	58
<i>Лабораторна робота № 5. МОДЕЛЬ ОДНОФАКТОРНОГО КОРЕЛЯЦІЙ-</i> <i>НОГО АНАЛІЗУ</i>	62
5.1. Короткі відомості з теорії	62
5.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму)	67
5.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD)	67
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 5	70

Лабораторна робота № 6. РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ.....	74
6.1. Короткі відомості з теорії.....	74
6.2. Письмова частина роботи (перевірка знань алгоритму).....	80
6.3. Комп'ютерна частина роботи (обчислення в MathCAD).....	80
Варіанти контрольних завдань до лабораторної роботи № 6.....	83
ДОДАТКИ. ТАБЛИЦІ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ.....	88
Додаток 1. Значення функції Лапласа.....	88
Додаток 2. Розподіл $\chi^2(n)$	89
Додаток 3. Розподіл Стюдента $S(t, n)$	90
Додаток 4. Критичні точки розподілу F Фішера – Снедекора.....	91
ЛІТЕРАТУРА.....	92

ВСТУП

Метою лабораторного практикуму є ознайомлення курсантів і студентів із методами математичної статистики, які включають у себе: первинну обробку даних, критерій згоди χ^2 , однофакторний та двофакторний дисперсійний аналіз, кореляційний і регресивний аналізи. Лабораторні роботи повинні прищепити курсятам і студентам навички, необхідні для розв'язання різноманітних задач математичної статистики з використанням комп'ютерних технологій.

Кожна запропонована лабораторна робота структурно складається з чотирьох частин. У першій із них подаються короткі теоретичні відомості, які використовуються в подальшій роботі. Теоретичний матеріал викладено стисло і розраховано на тих, хто вперше вивчає цей предмет. Друга, третя і четверта частини безпосередньо стосуються методики виконання лабораторної роботи.

У другій частині описується методика комп'ютерного тестування, після виконання якого курсант у діалоговому режимі повинен відповісти на ряд теоретичних питань, що стосуються відповідних лабораторних робіт. Контроль знань проводиться за допомогою програми ЦИМ ТЕСТ. За результатами відповідей курсант отримує оцінку за чотирибальною шкалою. При отриманні оцінки «три» і вище надається допуск до виконання четвертої частини роботи.

Завдання третього етапу роботи полягає в тому, щоб курсант засвоїв основні знання про відповідні розділи математичної статистики, виконавши деякі обчислення письмово. При цьому обчислення проводяться без застосування комп'ютера. Це дає можливість глибше засвоїти матеріал і зрозуміти його особливості.

На останньому (четвертому) етапі роботи обчислення виконуються в MathCAD за допомогою відповідної програми. Поставлене завдання виконується в повному обсязі та з більшим масивом даних. Це дає змогу оцінити правильність виконання письмової частини роботи і проілюструвати ефективність при її комп'ютерній реалізації.