ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

# БІЗНЕС-СТАТИСТИКА

*Підручник*

**Київ • Алерта • 2025**

УДК 681.3.07
Б59

*Рекомендовано Вченою радою*
*Львівського національного університету імені Івана Франка*
*(Протокол № 88/9 від 24 вересня 2025 року)*

**Рецензенти**

***Гончар І.А.*** – к-т екон. наук, доц. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна);

***Кулинич Р.О.*** – д-р екон. наук, проф. (Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, Україна);

***Чугаєвська С.В.*** – к-т екон. наук, доц. (Університет Анджея Фрича Моджевскего, Польща);

***Мусій Р.С.*** – д-р фіз.-мат. наук, проф. (Національній університет «Львівська політехніка», Україна).

Б59 Бізнес-статистика : підручник. / Гринькевич О.С., Матковський С.О., Вдовин М.Л., Вільчинська О.М., Марець О.Р., Сорочак О.З. Київ : Алерта. 2025. 310 с.

ISBN 978-617-566-946-4

Підручник містить теоретичний матеріал і приклади застосування статистичних методів у різних функціональних сферах економіки та бізнесу. Розглянуті статистичні підходи до розуміння кількісних і якісних даних в економіці, методи їх перетворення та аналізу для прийняття рішень.

Теоретичний матеріал доповнений прикладами використання програмних продуктів для реалізації статистичних методів. Такий підхід полегшує застосування статистичної методології, дає змогу зосередити більшу увагу на тому, як статистика допомагає підвищити ефективність, зменшити ризики, виявити резерви для підвищення якості та конкурентоспроможності в економіці та бізнесі.

Для студентів, викладачів, представників бізнесу та менеджменту, усіх, хто зацікавлений у використанні статистики для підвищення ефективності своєї роботи та професійного розвитку.

УДК 681.3.07

ISBN 978-617-566-946-4

© Гринькевич О.С., Матковський С.О., Вдовин М.Л., Вільчинська О.М., Марець О.Р., Сорочак О.З., 2025,
© Видавництво «Алерта», 2025.

# ЗМІСТ

**ПЕРЕДМОВА ..... 10**
**1. ВСТУП У БІЗНЕС-СТАТИСТИКУ** ..... 13
1.1. Що вивчає бізнес-статистика ..... 13
1.2. Напрями і завдання бізнес-статистики ..... 16
1.3. Типи одиниць у бізнес-статистиці. Статистичний реєстр респондентів ..... 18
1.4. Показники статистичного аналізу бізнесу та бізнес-процесів ..... 23
1.5. Етапи статистичного дослідження ..... 26
1.6. Програмне забезпечення у бізнес-статистиці ..... 28
*Контрольні запитання* ..... 32
*Тестові завдання* ..... 32
*Література* ..... 34

**2. СТРУКТУРИ ДАНИХ. КЛАСИФІКАЦІЯ, РОЗПОДІЛ І ПЕРЕТВОРЕННЯ ДАНИХ ..... 36**
2.1. Поняття та види даних у бізнес-статистиці ..... 36
2.2. Головні елементи описової статистики ..... 39
2.3. Ряди розподілу та способи їх побудови ..... 45
2.4. Цензурування та перетворення даних ..... 49
*Контрольні запитання* ..... 56
*Тестові завдання* ..... 56
*Практичні завдання* ..... 60
*Література* ..... 62

**3. ВИПАДКОВІ ВЕЛИЧИНИ І ЗАКОНИ РОЗПОДІЛУ ЯК ОСНОВА БІЗНЕС-СТАТИСТИКИ ..... 64**
3.1. Випадкові величини в бізнес-статистиці та їх числові характеристики ..... 64
3.2. Закони розподілу ймовірностей випадкових величин ..... 67
3.3. Функції випадкового аргументу. Закони розподілу та їх числові характеристики ..... 71
*Контрольні запитання* ..... 74
*Тестові завдання* ..... 75
*Практичні завдання* ..... 77
*Література* ..... 80

**4. СТАТИСТИЧНІ ГІПОТЕЗІ І СТАТИСТИЧНІ ВИСНОВКИ В АНАЛІЗІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ..... 82**
4.1. Поняття статистичної гіпотези та статистичного висновку ..... 82
4.2. Критерії перевірки статистичних гіпотез ..... 84
4.3. Перевірка гіпотези про вид закону розподілу досліджуваних ознак у бізнесі 86
4.4. Перевірка гіпотез про генеральні середні і дисперсії ..... 93
*Контрольні запитання* ..... 100
*Тестові завдання* ..... 100
*Практичні завдання* ..... 102
*Література* ..... 107

**5. ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ У БІЗНЕС-СТАТИСТИЦІ ..... 108**
5.1. Сутність, напрями застосування та етапи дисперсійного аналізу ..... 108

5.2. Однофакторний дисперсійний аналіз у бізнес-статистиці ..... 111
5.3. Двофакторний дисперсійний аналіз у бізнес-статистиці ..... 117
*Контрольні запитання* ..... 121
*Тестові завдання* ..... 122
*Практичні завдання* ..... 123
*Література* ..... 128

**6. НЕПАРАМЕТРИЧНІ МЕТОДИ В БІЗНЕС-СТАТИСТИЦІ ..... 130**
6.1. Сутність та передумови використання непараметричних методів у бізнес-статистиці ..... 130
6.2. Основні непараметричні критерії перевірки гіпотези про однорідність двох вибірок ..... 131
6.3. Непараметричні методи вивчення взаємозв'язків у бізнесі. Рангова кореляція ..... 139
6.4. Оцінка зав'язків між альтернативними ознаками у бізнес-статистиці ..... 142
*Контрольні запитання* ..... 145
*Тестові завдання* ..... 145
*Практичні завдання* ..... 148
*Література* ..... 150

**7. АНАЛІЗ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ДЛЯ ЯКІСНИХ ДАНИХ ..... 151**
7.1. Якісні дані у бізнес-статистиці та особливості їх аналізу ..... 151
7.2. Статистичний критерій $\chi^2$: характеристика та методи розрахунку ..... 154
7.3. Методи вивчення взаємозв'язків між атрибутивними ознаками у бізнес-статистиці ..... 156
7.4. Виявлення прихованих закономірностей для вирішення бізнес-задач за допомогою Data-mining ..... 159
*Контрольні запитання* ..... 162
*Тестові завдання* ..... 163
*Практичні завдання* ..... 165
*Література* ..... 166

**8. МЕТОДИ АНАЛІЗУ СТРУКТУРИ СУКУПНОСТІ ТА ЇЇ ЗМІН У БІЗНЕС-СТАТИСТИЦІ ..... 167**
8.1. Поняття та види структур у бізнес-статистиці ..... 167
8.2. Індивідуальні та зведені показники структурних відмінностей ..... 171
8.3. Інтегральні показники порівняння структур у бізнес-статистиці ..... 173
8.4. Індекси середніх величин ..... 174
*Контрольні запитання* ..... 176
*Тестові завдання* ..... 177
*Практичні завдання* ..... 179
*Література* ..... 180

**9. ОСНОВИ СТАТИСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ..... 181**
9.1. Якість в системі управління процесами. Основні поняття ..... 181
9.2. Статистичні методи в управлінні якістю. Перевірка гіпотез ..... 183
9.3. Статистичні методи оцінювання якості із залученням експертів ..... 188
9.4. Показники статистики якості ..... 191
9.5. Графічні методи статистичного контролю якості ..... 196

*Контрольні запитання* ..... 203
*Тестові завдання* ..... 204
*Практичні завдання* ..... 206
*Література* ..... 208

**10. КОНТРОЛЬНІ КАРТИ У СТАТИСТИЧНОМУ УПРАВЛІННІ ПРОЦЕСАМИ ..... 210**
10.1. Поняття статистичного управління якістю та контрольної карти ..... 210
10.2. Загальна модель побудови контрольної карти ..... 213
10.3. Класифікація контрольних карт ..... 215
10.4. Методика побудови контрольних карт для середньої та розмаху варіації ..... 216
*Контрольні запитання* ..... 225
*Тестові завдання* ..... 226
*Практичні завдання* ..... 228
*Література* ..... 232

**11. СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ТА МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОНОМІЧНИХ РИЗИКІВ У РІЗНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СФЕРАХ БІЗНЕСУ ..... 234**
11.1. Сутність і класифікація економічних ризиків. Основні підходи до їх оцінювання в бізнес-статистиці ..... 234
11.2. Абсолютні та відносні показники оцінки економічних ризиків у бізнес-статистиці ..... 239
11.3. Оцінювання ризиків за допомогою статистичних ігор у різних функціональних сферах бізнесу ..... 245
11.4. Головні способи мінімізації економічних ризиків ..... 248
*Контрольні запитання* ..... 251
*Тестові завдання* ..... 251
*Практичні завдання* ..... 253
*Література* ..... 255

**12. СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ..... 256**
12.1. Поняття ефективності та реінжинірингу бізнес-процесів ..... 256
12.2. Показники ефективності бізнес-процесів ..... 258
12.3. Методи згортки показників в інтегральну оцінку ефективності бізнес-процесу ..... 261
12.4. Методика оцінювання ефективності основних бізнес-процесів та вибору виду їх реінжинірингу ..... 265
12.5. Оцінювання порівняльної ефективності технологічних бізнес-процесів за допомогою методу DEA (Data Envelopment Analysis) ..... 274
*Контрольні запитання* ..... 288
*Тестові завдання* ..... 289
*Практичні завдання* ..... 291
*Література* ..... 293

**ДОДАТКИ ..... 296**

**ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК ..... 306**

**BUSINESS STATISTICS**

**CONTENTS**

**PREFACE** ..... **10**

**1. INTRODUCTION TO BUSINESS STATISTICS** ..... **13**
1.1. What Business Statistics Studies ..... 13
1.2. Directions and Objectives of Business Statistics ..... 16
1.3. Types of Units in Business Statistics. Statistical Register of Respondents ..... 18
1.4. Indicators for Statistical Analysis of Business and Business Processes ..... 23
1.5. Stages of Statistical Research ..... 26
1.6. Software Applications in Business Statistics ..... 28
*Review Questions* ..... 32
*Test Questions* ..... 32
*References* ..... 34

**2. DATA STRUCTURES. CLASSIFICATION, DISTRIBUTION, AND TRANSFORMATION OF DATA** ..... **36**
2.1. Concept and Types of Data in Business Statistics ..... 36
2.2. Main Elements of Descriptive Statistics ..... 39
2.3. Frequency Distributions and Methods of Their Construction ..... 45
2.4. Censoring and Transformation of Data ..... 49
*Review Questions* ..... 56
*Test Questions* ..... 56
*Practical Exercises* ..... 60
*References* ..... 62

**3. RANDOM VARIABLES AND DISTRIBUTION LAWS AS THE BASIS OF BUSINESS STATISTICS** ..... **64**
3.1. Random Variables in Business Statistics and Their Numerical Characteristics ..... 64
3.2. Probability Distribution Laws of Random Variables ..... 67
3.3. Functions of a Random Argument. Distribution Laws and Their Numerical Characteristics ..... 71
*Review Questions* ..... 74
*Test Questions* ..... 75
*Practical Exercises* ..... 77
*References* ..... 80

**4. STATISTICAL HYPOTHESES AND STATISTICAL INFERENCES IN BUSINESS PROCESS ANALYSIS** ..... **82**
4.1. Concept of Statistical Hypothesis and Statistical Inference ..... 82
4.2. Criteria for Testing Statistical Hypotheses ..... 84
4.3. Testing the Hypothesis about the Type of Distribution Law of Business Features ..... 86
4.4. Testing Hypotheses about Population Means and Variances ..... 93
*Review Questions* ..... 100
*Test Questions* ..... 100
*Practical Exercises* ..... 102

*References* ..... 107

**5. ANALYSIS OF VARIANCE (ANOVA) IN BUSINESS STATISTICS..... 108**
5.1. Concept, Application Areas, and Stages of Analysis of Variance..... 108
5.2. One-Factor Analysis of Variance in Business Statistics..... 111
5.3. Two-Factor Analysis of Variance in Business Statistics ..... 117
*Review Questions*..... 121
*Test Questions* ..... 122
*Practical Exercises* ..... 123
*References* ..... 128

**6. NONPARAMETRIC METHODS IN BUSINESS STATISTICS ..... 130**
6.1. Essence and Preconditions for Applying Nonparametric Methods in Business Statistics ..... 130
6.2. Key Nonparametric Criteria for Testing the Homogeneity of Two Samples..... 131
6.3 Nonparametric Methods of Associations Studying in Business. Rank Correlation ..... 139
6.4. Assessment of Associations between Alternative Features in Business Statistics ..... 142
*Review Questions*..... 145
*Test Questions* ..... 145
*Practical Exercises* ..... 148
*References* ..... 150

**7. ANALYSIS OF PATTERNS IN QUALITATIVE DATA..... 151**
7.1. Qualitative Data in Business Statistics and Their Analysis Features..... 151
7.2. Chi-Square Test: Characteristics and Calculation Methods..... 154
7.3. Methods of Studying Associations between Attribute Variables in Business Statistics ..... 156
7.4. Identifying Hidden Patterns for Solving Business Problems: Data Mining Approach..... 159
*Review Questions*..... 162
*Test Questions* ..... 163
*Practical Exercises* ..... 165
*References* ..... 166

**8. METHODS FOR ANALYZING THE POPULATION STRUCTURE AND ITS CHANGES IN BUSINESS STATISTICS ..... 167**
8.1. Concept and Types of Structures in Business Statistics..... 167
8.2. Individual and Aggregate Indicators of Structural Differences ..... 171
8.3. Integral Indicators of Comparing Structures in Business Statistics..... 173
8.4. Indices of Averages ..... 174
*Review Questions*..... 176
*Test Questions* ..... 177
*Practical Exercises* ..... 179
*References* ..... 180

**9. FUNDAMENTALS OF STATISTICAL QUALITY MANAGEMENT ..... 181**
9.1. Quality in the Process Management System. Key Concepts ..... 181
9.2. Statistical Methods in Quality Management. Hypothesis Testing ..... 183
9.3. Statistical Methods for Quality Assessment with Expert Involvement ..... 188
9.4. Quality Statistics Indicators ..... 191
9.5. Graphical Methods of Statistical Quality Control ..... 196
*Review Questions* ..... 203
*Test Questions* ..... 204
*Practical Exercises* ..... 206
*References* ..... 208

**10. CONTROL CHARTS IN STATISTICAL PROCESS MANAGEMENT ..... 210**
10.1. Concept of Statistical Quality Management and Control Chart ..... 210
10.2. General Model for Constructing Control Chart ..... 213
10.3. Classification of Control Charts ..... 215
10.4. Methodology for Constructing Control Charts for the Mean and Range of Variation ..... 216
*Review Questions* ..... 225
*Test Questions* ..... 226
*Practical Exercises* ..... 228
*References* ..... 232

**11. STATISTICAL METHODS OF ASSESSING AND MINIMIZING ECONOMIC RISKS IN VARIOUS FUNCTIONAL AREAS OF BUSINESS ..... 234**
11.1. Essence and Classification of Economic Risks. Key Approaches to Their Assessment in Business Statistics ..... 234
11.2. Absolute and Relative Indicators of Assessing Economic Risks in Business Statistics ..... 239
11.3. Risk Assessment in Various Functional Areas of Business: Decision-making under Uncertainty Approach ..... 245
11.4. Key Methods of Minimizing Economic Risks ..... 248
*Review Questions* ..... 251
*Test Questions* ..... 251
*Practical Exercises* ..... 253
*References* ..... 255

**12. STATISTICAL ASSESSMENT OF BUSINESS PROCESS EFFICIENCY ..... 256**
12.1. Concept of Efficiency and Business Process Reengineering ..... 256
12.2. Indicators of Business Process Efficiency ..... 258
12.3. Methods of Aggregating Indicators into an Integrated Assessment of Business Process Efficiency ..... 261

12.4. Methodology for Assessing the Efficiency of Core Business Processes and Choosing a Type of Reengineering ..... 265
12.5. Assessing Comparative Efficiency of Technological Business Processes Using DEA (Data Envelopment Analysis) ..... 274
*Review Questions* ..... 288
*Test Questions* ..... 289
*Practical Exercises* ..... 291
*References* ..... 293

**APPENDICES ..... 296**

**SUBJECT INDEX ..... 306**

*Навчальне видання*

***Гринькевич*** *Ольга Степанівна*
***Матковський*** *Семен Олексійович*
***Вдовин*** *Мар'яна Любомирівна*
***Вільчинська*** *Оксана Миколаївна*
***Марець*** *Оксана Романівна*
***Сорочак*** *Олег Зіновійович*

# Бізнес-статистика

*Підручник*

Керівник видавничих проектів О. В. Діордійчук
Комп'ютерна верстка Д. М. Алексєєв
Обкладинка В. С. Жиборовський

Підписано до друку 08.10.2025. Формат 70x100 1/16
Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman.
Друк офсетний.
Умовн. друк. арк. 25,19.

**Видавництво «Алерта»**
04210, м. Київ, а/с 112.
Тел.: (044) 223-15-25, (099) 607-97-62.
E-mail: alerta.pravovaednist@gmail.com, веб-сайт: alerta.kiev.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 788 від 29.01.2002