

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
МІЖНАРОДНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**Соловська І.М., Григор'єва Т.І.**

## **ВЕЛИКІ МАСИВИ ДАНИХ**

Методичні рекомендації  
для самостійної роботи здобувачів,  
які навчаються за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
зі спеціальності 112 «Статистика»

Одеса - 2024 рік

Рекомендовано навчально-методичною радою Міжнародного гуманітарного університету (протокол № 1 від 4 вересня 2024 р.)

**Соловська І.М., Григор'єва Т.І.**

**Великі масиви даних:** методичні рекомендації для самостійної роботи здобувачів, які навчаються за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 112 «Статистика» [Електронне видання] / Соловська І.М., Григор'єва Т.І. Кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій Міжнародного гуманітарного університету. Одеса, 2024. – 15 с.

Методичні рекомендації з дисципліни «Великі масиви даних» розроблено відповідно до навчального плану зі спеціальності 112 «Статистика», вони складаються з навчальної програми курсу, методичних рекомендацій з проведення практичних занять і виконання завдань для самостійної роботи здобувачів, списку рекомендованої літератури.

Матеріали призначено для студентів Міжнародного гуманітарного університету, які навчаються зі спеціальності 112 «Статистика», галузь знань – 11 Математика та статистика.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Найменування показників                                     | Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень                  | Характеристика навчальної дисципліни        |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|                                                             |                                                                                   | денна форма навчання                        |
| Кількість кредитів – 3<br><br>Загальна кількість годин – 90 | Галузь знань 11 «Математика і статистика»<br><br>Спеціальність – 112 «Статистика» | обов’язкова                                 |
|                                                             |                                                                                   | Рік підготовки:                             |
|                                                             |                                                                                   | 1-й                                         |
|                                                             |                                                                                   | Семестр                                     |
|                                                             |                                                                                   | 1-й                                         |
| Мова навчання – українська                                  | Рівень вищої освіти – другий (магістерський) рівень                               | Лекції                                      |
|                                                             |                                                                                   | 14/6 год.                                   |
|                                                             |                                                                                   | Практичні, семінарські                      |
|                                                             |                                                                                   | 16/6 год.                                   |
|                                                             |                                                                                   | Лабораторні                                 |
|                                                             |                                                                                   | -                                           |
|                                                             |                                                                                   | Самостійна робота та індивідуальні завдання |
|                                                             |                                                                                   | 60/78 год.                                  |
|                                                             |                                                                                   | Вид контролю:                               |
|                                                             |                                                                                   | екзамен                                     |

Дисципліна «Великі масиви даних» формує у здобувачів необхідний обсяг теоретичних і практичних знань про великі дані, методи та засоби їхнього аналізу, обробки та принципи управління великими даними.

Вивчення дисципліни забезпечує володіння знаннями щодо обробки великих даних та хмарних технологій, включно з управлінням та балансуванням хмарних ресурсів. Знання, отриманні при вивченні дисципліни «Великі масиви даних» дозволять здобувачам виконувати аналіз та обробку великих даних, формувати хмарні середовища та володіти навичками конфігурування віртуальних хмарних ресурсів і способами оцінки ефективності хмарної інфраструктури.

**Мета викладання дисципліни** – формування знань та засвоєння базових понять сучасної теорії організації баз великих масивів даних та їхньої обробки за допомогою хмарних технологій. Вивчення загальних принципів та методів застосування сучасної теорії великих даних для оцінки та дослідження соціальних, економічних та бізнес процесів з подальшим прийняттям рішень.

**Передумови для вивчення дисципліни** є знання і вміння, отримані студентом при вивченні навчальних дисциплін бакалаврської підготовки. Знання і вміння, отримані студентом при вивченні даної навчальної дисципліни, можуть бути використані при паралельному вивченні таких дисциплін: «Аналіз даних та комп'ютерна статистика», «Сучасні проблеми теорії ймовірностей та математичної статистики».

## **2. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ**

### **Студенти повинні знати:**

- методи та засоби збору, аналізу, агрегації та обробки великих масивів даних Big Data різних видів,
- математичні моделі систем великих масивів даних та статистичні методи їхньої обробки,
- принципи формування хмарної інфраструктури різних технологій та сервісів, механізми управління хмарною інфраструктурою,
- статистичні методи обробки великих масивів даних.

### **Студенти повинні вміти:**

- використовувати засоби інтеграції великих масивів даних, обирати та використовувати методи та алгоритми фільтрації, валідації та зберігання великих даних із застосуванням ймовірносних розподілів,
- розробляти моделі та засоби обробки великих масивів даних із використанням математичних та статистичних методів,
- використовувати широкий спектр засобів аналізу великих масивів даних включно з використанням хмарних технологій, формуючи відповідний набір навичок та вмінь та відповідні висновки прийняття рішень при виконанні досліджень.

## **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **Тема 1. Великі масиви даних**

Основні методи та технології обробки та аналізу великих масивів даних. Основні принципи роботи з великими масивами даних (масштабованість, локальність, розподільність та відмовостійкість).

Методи і технології аналізу великих масивів даних. Структуровані та неструктуровані дані. Обсяг даних, швидкість обробки даних, різноманітність та

достовірність даних, мінливість даних.

Інфраструктура збереження та обробки великих масивів даних. Регресійний аналіз даних. Ймовірнісні математичні моделі в задачах обробки великих масивів даних. Метод опорних векторів. Методи найближчого сусіда KNN, WKNN з ваговими коефіцієнтами. Байєсовська класифікація.

Аналіз великих даних MapReduce на платформі Apache Hadoop. Багатовузлова кластерна архітектура Hadoop.

## **Тема 2. Хмарні технології**

Основні визначення ITU-T Rec. Y.3500-3501. Методи розгортання (приватна, публічна та гібридна). Класифікація хмарних систем IaaS, SaaS, PaaS. Системи управління хмарною інфраструктурою.

Google та Amazon хмарні сервіси. Конфіденційність та безпека хмарних технологій та сервісів на їх основі. Актуальні проблеми та перспективи хмарних технологій.

Хмарні сховища. Хмарні додатки. Порівняння та приклади реалізації кожного виду хмарних інфраструктур для використання в задачах дослідження соціальних, економічних та бізнес процесів. Переваги та недоліки.

## **Тема 3. Статистичні методи обробки великих масивів даних**

Хмарні обчислення Cloud Computing Service. Алгоритми та методи балансування ресурсів хмарної інфраструктури (Round Robin, Least Connections, Hash Scheduling та Source Hash Scheduling, Sticky Sessions). Статистичні методи для аналізу великих масивів даних в задачах аналізу гіпотез економічних та бізнес рішень, шляхом виявлення закономірностей і кореляцій.

Використання сплайн- та вейвлет- апроксимації в задачах обробки великих масивів даних.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістових модулів і тем                            | Кількість годин |              |      |           |              |              |      |           |
|----------------------------------------------------------|-----------------|--------------|------|-----------|--------------|--------------|------|-----------|
|                                                          | денна форма     |              |      |           | Заочна форма |              |      |           |
|                                                          | усього          | у тому числі |      |           | усього       | у тому числі |      |           |
|                                                          |                 | лекц.        | прак | сам. роб. |              | лекц.        | прак | сам. роб. |
| Тема 1. Великі масиви даних                              | 30              | 4            | 6    | 20        | 30           | 2            | 2    | 26        |
| Тема 2. Хмарні технології                                | 30              | 4            | 4    | 22        | 30           | 2            | 2    | 26        |
| Тема 3. Математичні методи обробки великих масивів даних | 30              | 6            | 6    | 18        | 30           | 2            | 2    | 26        |
| <i>Усього годин</i>                                      | 90              | 14           | 16   | 60        | 90           | 6            | 6    | 78        |
| ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ – ЕКЗАМЕН                           |                 |              |      |           |              |              |      |           |

#### 5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

##### Тема 1. Великі масиви даних

Основні методи та технології обробки та аналізу великих масивів даних. Основні принципи роботи з великими масивами даних (масштабованість, локальність, розподільність та відмовостійкість).

Інфраструктура збереження та обробки великих масивів даних. Регресійний аналіз даних. Ймовірносні математичні моделі в задачах обробки великих масивів даних.

Метод опорних векторів.

##### Тема 2. Хмарні технології

Основні визначення ITU-T Rec. Y.3500-3501. Методи розгортання (приватна, публічна та гібридна). Класифікація хмарних систем IaaS, SaaS, PaaS. Системи управління хмарною інфраструктурою.

Google та Amazon хмарні сервіси. Конфіденційність та безпека хмарних технологій та сервісів на їх основі. Актуальні проблеми та перспективи хмарних технологій.

Хмарні сховища. Хмарні додатки. Порівняння та приклади реалізації кожного виду хмарних інфраструктур для використання в задачах дослідження соціальних, економічних та бізнес процесів. Переваги та недоліки.

### **Тема 3. Статистичні методи обробки великих масивів даних**

Хмарні обчислення Cloud Computing Service. Алгоритми та методи балансування ресурсів хмарної інфраструктури (Round Robin, Least Connections, Hash Scheduling та Source Hash Scheduling, Sticky Sessions).

Статистичні методи для аналізу великих масивів даних в задачах аналізу гіпотез економічних та бізнес рішень, шляхом виявлення закономірностей і кореляцій.

Використання сплайн- та вейвлет- апроксимації в задачах обробки великих масивів даних.

## **6. САМОСТІЙНА РОБОТА**

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Великі масиви даних» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка до підсумкового контролю.

## **ТЕМАТИКА ТА ПИТАННЯ ДО САМОСТІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ**

### **Тема 1. Великі масиви даних**

Основні методи та технології обробки та аналізу великих масивів даних.

Методи і технології аналізу великих масивів даних. Структуровані та неструктуровані дані. Обсяг даних, швидкість обробки даних, різноманітність та достовірність даних, мінливість даних.

Методи найближчого сусіда KNN, WKNN з ваговими коефіцієнтами. Байєсовська класифікація.

Аналіз великих даних MapReduce на платформі Apache Hadoop.

Багатовузлова кластерова архітектура Hadoop.

## **Тема 2. Хмарні технології**

Google та Amazon хмарні сервіси. Конфіденційність та безпека хмарних технологій та сервісів на їх основі. Актуальні проблеми та перспективи хмарних технологій.

Хмарні сховища. Хмарні додатки. Порівняння та приклади реалізації кожного виду хмарних інфраструктур для використання в задачах дослідження соціальних, економічних та бізнес процесів. Переваги та недоліки.

Сервіси AWS для роботи з масивами великих даних BigData. Amazon EMR, Amazon Glue, Amazon StepFunctions, Amazon Textract, Amazon Lex, Amazon Polly, Amazon Rekognition.

## **Тема 3. Статистичні методи обробки великих масивів даних**

Хмарні обчислення Cloud Computing Service. Алгоритми та методи балансування ресурсів хмарної інфраструктури (Round Robin, Least Connections, Hash Scheduling та Source Hash Scheduling, Sticky Sessions).

Статистичні методи для аналізу великих масивів даних в задачах аналізу гіпотез економічних та бізнес рішень, шляхом виявлення закономірностей і кореляцій.

Використання сплайн- та вейвлет- апроксимації в задачах обробки великих масивів даних.

## **7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Робоча програма навчальної дисципліни «Big Data та хмарні технології» передбачає наступні види та методи контролю:

| <b>Види контролю</b>                                                                                                                                                           | <b>Складові оцінювання</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| <b>поточний контроль</b> , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання варіантів завдань, проведення консультацій та відпрацювань, підсумковий контроль. | <b>50%</b>                 |
| <b>підсумковий контроль</b> , який здійснюється у ході проведення іспиту.                                                                                                      | <b>50%</b>                 |

|                                                    |                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Методи<br/>діагностики знань<br/>(контролю)</b> | фронтальне опитування, індивідуальне опитування, робота у групах, розв'язання задач і практичних завдань, іспит |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 8. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ

1. Дайте визначення поняттю «великі дані», які структури великих масивів даних віднесені до Big Data.
2. Наведіть основні методи та технології обробки та аналізу великих масивів даних
3. Основні принципи роботи з великими масивами даних (масштабованість, локальність, розподільність та відмовостійкість).
4. Інфраструктура збереження та обробки великих масивів даних.
5. Регресійний аналіз даних. Приклади задач, які можуть бути вирішені за допомогою регресійного аналізу.
6. Які ймовірнісні методи використовуються для аналізу великих даних, наведіть приклади ймовірнісних розподілів та виконайте порівняння.
7. Метод опорних векторів. Приклади задач, які можуть бути вирішені за допомогою регресійного аналізу.
8. Інфраструктура збереження і обробки великих об'ємів даних Hadoop.
9. Наведіть методи, які використовуються для класифікації великих даних та прогнозування.
10. Метод опорних векторів. Застосування, переваги та недоліки методу, що використовується для аналізу великих даних.
11. Методи найближчого сусіда KNN, WKNN. Порівняння та вибір коефіцієнтів.
12. Байєсовський метод аналізу великих масивів даних.
13. Порівняння методів аналізу великих даних, методи найближчого сусіда KNN та WKNN, Байєсовський метод. Переваги та недоліки.
14. Сервіси AWS для роботи з масивами великих даних BigData. Amazon EMR, Amazon Glue, Amazon StepFunctions, Amazon Textract, Amazon Lex, Amazon Polly, Amazon Rekognition.
15. Основні визначення щодо «хмарних технологій», види хмар та їхня класифікація.
16. Методи розгортання (приватна, публічна та гібридна).
17. Порівняння та приклади реалізації кожного виду хмарних інфраструктур.
18. Класифікація хмарних систем IaaS, SaaS, PaaS.
19. Актуальні проблеми та перспективи розвитку хмарних технологій.
20. Google та Amazon хмарні сервіси. Конфіденційність та безпека хмарних

технологій та сервісів на їх основі.

21. Хмарні сховища. Хмарні додатки. Порівняння та приклади реалізації кожного виду хмарних інфраструктур для використання в задачах дослідження соціальних, економічних та бізнес процесів.

22. Хмарні обчислення Cloud Computing Service.

23. Статистичні методи для аналізу великих масивів даних в задачах аналізу гіпотез економічних та бізнес рішень, шляхом виявлення закономірностей і кореляцій.

24. Основні підходи щодо масштабування, розміщення та резервного копіювання.

25. Використання сплайн- та вейвлет- апроксимації для обробки великих масивів даних.

## **9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ** (для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

– «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та активність у науково-дослідній роботі;

– «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній

не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи;

– «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» FX – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

**Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами**

| 100-бальною шкалою | Шкала за ECTS | За національною шкалою |               |
|--------------------|---------------|------------------------|---------------|
|                    |               | іспит                  | залік         |
| 90-100 (10-12)     | A             | Відмінно               | зараховано    |
| 82-89 ( 8-9)       | B             | Добре                  |               |
| 74-81 (6-7)        | C             |                        |               |
| 64-73 (5)          | D             | Задовільно             |               |
| 60-63 (4)          | E             |                        |               |
| 35-59 (3)          | FX            | незадовільно           | не зараховано |
| 1-34 (2)           | F             |                        |               |

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Recommendation ITU-T Y.3500. Information technology. Cloud technology. Overview and vocabulary. 08/2014. URL: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3500-201408-I>.

Recommendation ITU-T Y.3501. Information technology. Cloud technology. Framework and high-level requirements. 06/2016. URL: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3500-201408-I>.

2. ETSI GS NFV 002 V1.1.1 Network Functions Virtualisation (NFV).

Architectural Framework. 2013-10. URL: [https://www.etsi.org/deliver/etsi\\_gs/nfv/001\\_099/002/01.01.01\\_60/gs\\_nfv002\\_v010101p.pdf](https://www.etsi.org/deliver/etsi_gs/nfv/001_099/002/01.01.01_60/gs_nfv002_v010101p.pdf)

3. Литвин В. В., Пасічник В. В., Нікольський Ю. В. Аналіз даних та знань: навчальний посібник. Львів: Магнолія, 2021. 276 с.

4. Іванчук Я.В., Месюра В.І., Яровий А.А., Манжілевський О.Д. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання. Частина 1. Базові методи та засоби аналізу даних. Вінниця: ВНТУ, 2021. 69 с.

5. Олещенко Л.М. Технології оброблення великих даних. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 227 с. [Електроний ресурс] ([istu.edu.ua](http://istu.edu.ua)).

6. 2. Тарн В.І., Гордієнко Ю. Г., Стіренко С.Г. / Технології BIG DATA Практикум // Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 56 с.

7. Raheem N. Big Data: A Tutorial-Based Approach. Taylor & Francis Group LLC, CRC Press, 2019.

### Допоміжна

8. Зінченко О.В., Іщеряков С.М., Прокопов С.В., Серих С.О., Василенко В.В. Хмарні технології. – Навчальний посібник. – К: ФОП Гуляєва В.М., 2020.

9. Олексюк В. Основи хмарних технологій / В. Олексюк. – Тернопіль: Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти. – 156 с.

10. Strelkovskaya I., Solovskaya I. Using spline-extrapolation in the research of self-similar traffic characteristics. Journal of Electrical Engineering. 2019. Vol. 70, Is. 4. P. 310-316. <https://doi.org/10.2478/jee-2019-0061>

11. Strelkovskaya I., Solovskaya I., Makoganiuk A. Different extrapolation methods in Problems of Forecasting. Advances in Information and Communication Technology and Systems. Lecture Notes in Networks and Systems. 2020. Vol. 152. Springer. P. 217-228. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58359-0\\_12](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58359-0_12)

12. Стрелковська І.В., Соловська І.М., Стрелковська Ю.О. Застосування дійсних та комплексних сплайнів в задачах інфокомунікацій. Проблеми телекомунікацій. – 2021. – № 1(28). – С. 3-19.

13. Стрелковська І.В. Використання сплайн-апроксимації та сплайн-екстраполяції в задачах інфокомунікацій / І.В. Стрелковська, І.М. Соловська // VII Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційне суспільство: проблеми та перспективи»: матеріали конф., Одеса, 20 травня 2022 р.: тези доп. – Одеса: НУ ОЮА, 2022. – С. 56-61. <http://dspace.onua.edu.ua/handle/11300/18196>

14. Стрелковська І. В., Соловська І. М., Стрелковська Ю. О., Використання

методів сплайн-функцій в телекомунікаційних та інформаційних технологіях Міжнародна конференція «Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії»: матеріали конф., 17-20 липня 2023р.: тези доц. – Одеса: МГУ, 2023. – С. 70-79.

### **Інформаційні ресурси**

15. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. Київ: Нац. парлам. б-ка України, 2002-2023. URL: [catalogue.nplu.org](http://catalogue.nplu.org) .

16. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського Київ: НБУВ, 2013-2023. URL: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua)

## ЗМІСТ

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....                  | 3  |
| 2. ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....            | 4  |
| 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....              | 4  |
| 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....             | 6  |
| 5. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ .....               | 7  |
| 6. САМОСТІЙНА РОБОТА.....                           | 7  |
| 7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ .....                    | 8  |
| 8. ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ.....                           | 9  |
| 9. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ..... | 10 |
| 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....                   | 11 |
| ЗМІСТ.....                                          | 14 |

Навчальне видання

**Соловська Ірина Миколаївна**

**Григор'єва Тетяна Ігорівна**

## **ВЕЛИКІ МАСИВИ ДАНИХ**

Методичні рекомендації  
для самостійної роботи здобувачів,  
які навчаються за другим (магістерським) рівнем вищої освіти  
зі спеціальності 112 «Статистика»

Українською мовою