

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

ЗВІТ
ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
з навчальної дисципліни
«Ймовірісно-статистичні методи інформаційних технологій»

Тема «Основи вибіркового методу»

Здобувач освіти гр. КН-24-1, Бояринцова П. С.
Викладач Сидоренко В. М.

Кременчук 2025

Тема. Основи вибіркового методу.

Мета: набути практичних навичок у розв'язанні типових задач з основ вибіркового методу, точкового та інтервального оцінювання числових характеристик випадкової величини.

1.1 Постановка завдання.

Ознайомитися з теоретичними відомостями з теми. Виконати індивідуальне завдання згідно з варіантом. Відповісти на контрольні питання.

1.2 Розв'язання задачі згідно зі своїм варіантом.

Задача 3. [5 9 8 8 8].

Пишемо варіаційний ряд α , таблицю відносних частот, емпіричну функцію розподілення $F_n^*(x)$.

Знаходимо (рис. 1):

міри центральної тенденції (для оцінки середнього значення випадкової величини):

- вибіркoву медіану \widetilde{Me} ,
- середнє арифметичне \bar{x} ,
- моду Mo ;

міри розсіювання:

- розмах вибірки R ,
- вибіркoве середнє арифметичне відхилення s ,
- виправлене вибіркoве середнє арифметичне відхилення s^2 ,
- вибіркoву середню абсолютну похибку MAE ;

міри форми розподілу:

- асиметрію \widetilde{As} ,
- стандартизовану вибіркoву асиметрію z_1 ,
- ексцес \widetilde{Ek} ,
- стандартизований вибіркoвий ексцес z_2 .

Інтервальні оцінки параметрів нормального розподілення (α, σ) (рис. 2).

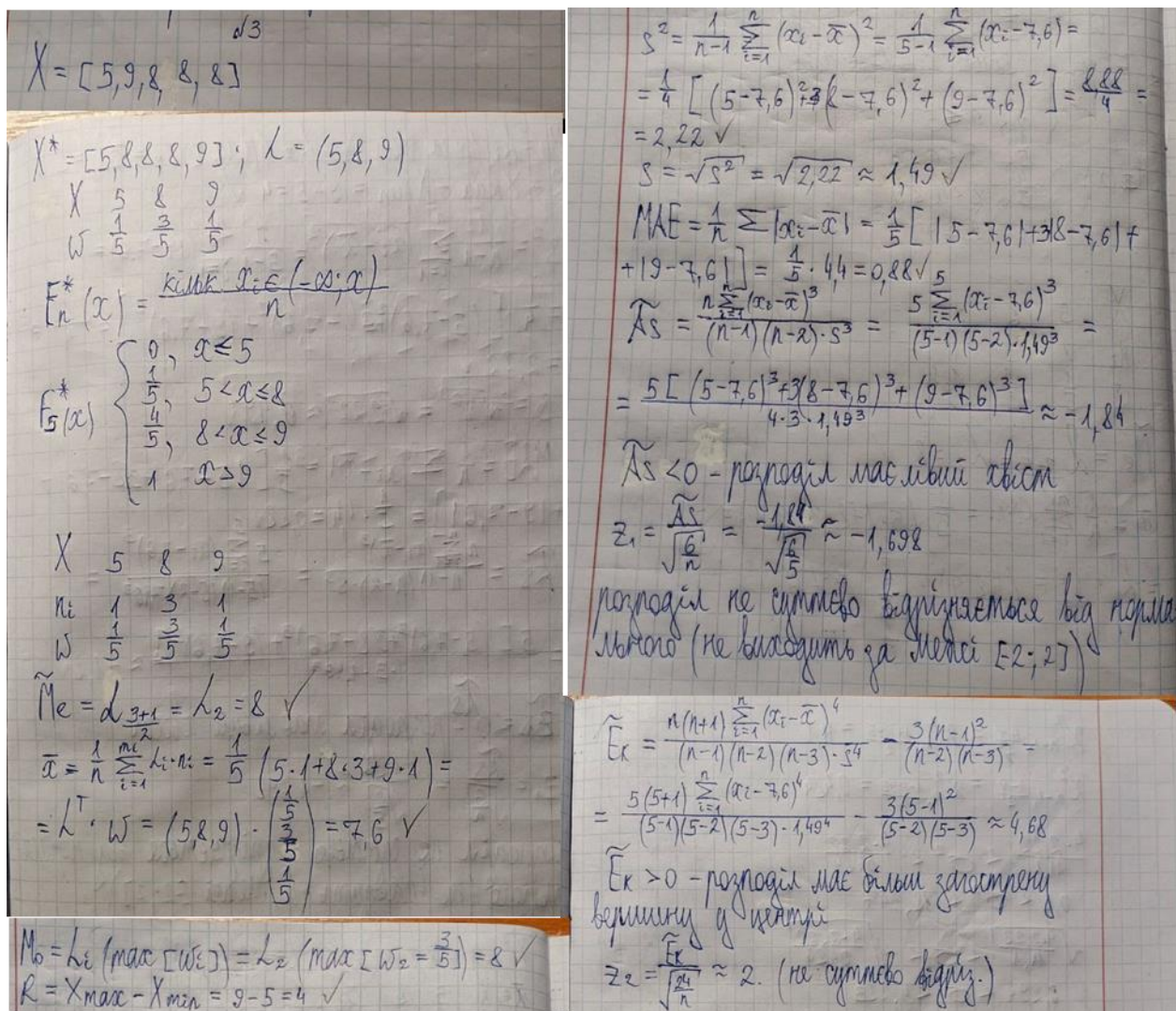


Рисунок 1 – знаходження значень

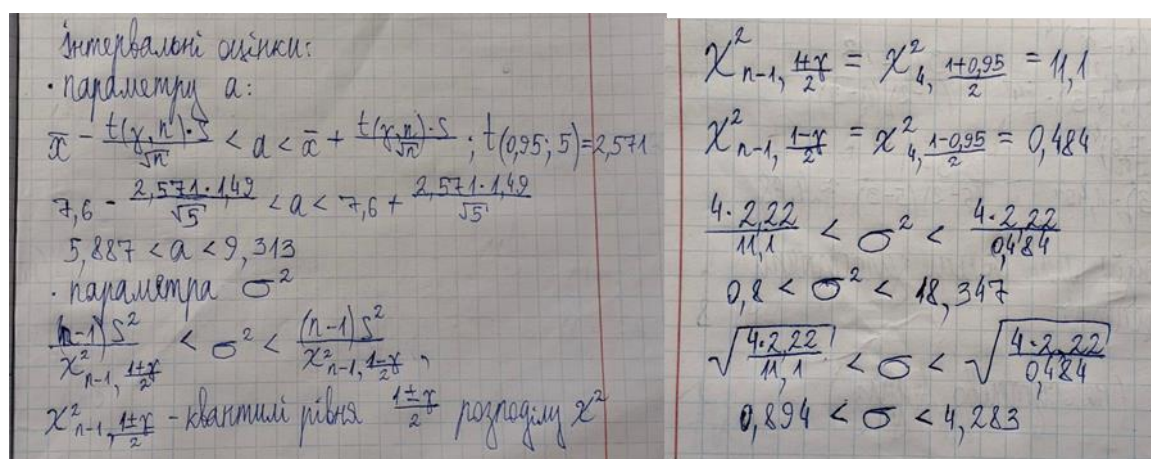


Рисунок 2 – інтервальні оцінки параметрів

1.3 Отримані результати.

У ході практичної роботи були опановані методи побудови варіаційного ряду, визначення частот та емпіричного закону розподілу, а також обчислення основних характеристик вибірки — середнього, медіани, моди, розмаху, дисперсії, середнього квадратичного відхилення, МАЕ, коефіцієнтів асиметрії та

ексцесу. Було сформовано навички побудови гістограм, емпіричної функції розподілу й п'ятиквантильного графіка. Також набуті практичні вміння знаходити точкові та інтервальні оцінки параметрів нормального розподілу та робити статистичні висновки щодо генеральної сукупності на основі вибірки.

1.4 Відповіді на контрольні питання.

1. Що таке вибірковий метод і як він використовується в статистиці?

Вибірковий метод — це спосіб отримання інформації про генеральну сукупність на основі аналізу її частини — вибірки. Він використовується для оцінювання характеристик розподілу, коли повне дослідження всієї сукупності неможливе або недоцільне.

2. Які є основні точкові статистичні оцінки, і як вони обчислюються? знайти математичне сподівання функції одного випадкового аргумента?

Основні точкові оцінки: вибіркове середнє (сума всіх значень, поділена на їх кількість), вибіркова дисперсія (середній квадрат відхилень від середнього із поправкою $n-1$), медіана (центральне значення впорядкованої вибірки), мода (найчастіше значення).

3. Які фактори впливають на точність статистичних оцінок?

Обсяг вибірки, варіативність даних, наявність викидів, тип розподілу та правильність методу вибірки (випадковість, репрезентативність).

4. Як визначається вибіркове середнє і вибіркова дисперсія?

Вибіркове середнє: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i$.

Виправлена вибіркова дисперсія: $s^2 = \frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2$.

5. Що таке точні вибіркові розподілення і як вони допомагають?

Це розподіли статистик (t-розподіл, χ^2 -розподіл, F-розподіл), отримані математично без наближень. Вони дозволяють правильно будувати інтервали та здійснювати перевірку гіпотез при малих вибірках.

6. Які властивості мають інтервальні статистичні оцінки?

Вони містять оцінку параметра разом із довірчою ймовірністю, мають верхню й нижню межі, а їх ширина залежить від дисперсії, обсягу вибірки та довірчого рівня.

7. Як будується довірчий інтервал для параметра генеральної сукупності?

На основі точкової оцінки, вибіркового розкиду й квантилів відповідного розподілу; обчислюється формула виду:
параметр \in (оцінка – похибка; оцінка + похибка).

8. Як будується довірчий інтервал для параметра генеральної сукупності?

Для нормального розподілу з невідомою дисперсією:

$$\bar{x} - t_{\gamma,n} \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_{\gamma,n} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Тут використовують t-розподіл Стьюдента.

9. Як використовувати інтервальні статистичні оцінки для прийняття рішень?

За ними оцінюють, у яких межах з певною довірчою ймовірністю може знаходитися істинний параметр. Якщо передбачене теоретичне значення не потрапляє в інтервал, його вважають малоймовірним — це основа статистичних висновків.

10. Які методи можна використовувати для визначення обсягу вибірки?

Методи, що базуються на бажаній точності оцінки, дисперсії даних, рівні довіри та припущенні про нормальність; застосовують формули для похибки середнього, методи планування експериментів та апріорні оцінки варіації.