**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

КАФЕДРА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА:

**«ІМОВІРНІСНО-СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ»**

**ЗВІТ З ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ №5**

ТЕМА. ЗАКОНИ РОЗПОДІЛУ ТА ЧИСЛОВІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН

Виконав:

студент групи КН-24-1

Левченко Д. В.

Кременчук 2025

# Практична робота №5

Закріпити навички роботи з нормальним розподілом, обчисленням імовірностей через стандартну функцію Φ(z), а також застосуванням понять математичного сподівання, дисперсії та СКВ.

# Завдання 12

Параметри генератора Turbo Pascal: рівномірний розподіл на [a, b] = [0, 1]. Позначимо: X ~ U(0, 1). Знайти: M[X], D[X], σ, P(X > 0.5).

Формули для рівномірного розподілу на [a, b]:

Підстановка чисел для a = 0, b = 1 та результат:

# Завдання 13

Нехай X ~ N(μ, σ^2) із щільністю

Тоді функція розподілу (через стандартну Φ):

Числові характеристики:

Ймовірність попадання у відрізок [α, β]:

Ймовірність відхилення не більше δ від математичного сподівання:

# Завдання 14

Відхилення діаметра кульки X ~ N(0, σ^2), σ = 0.4 мм. Стандарт: |X| < 0.7 мм. Знайти середню кількість стандартних кульок серед 100 виготовлених.

Обчислення:

Числове значення: Φ(1.75) ≈ 0.959941 ⇒ P(|X| < 0.7) ≈ 0.919882.

Середня кількість зі 100: ≈ 91.99 (округлено: 92).

# Завдання 15

Похибки вимірювань X ~ N(0, σ^2), σ = 20 мм. Знайти ймовірність того, що з трьох незалежних вимірювань похибка хоча б одного не перевищить 4 мм за абсолютною величиною (тобто |X| ≤ 4).

Для одного вимірювання:

Числове значення: Φ(0.2) ≈ 0.579260 ⇒ p ≈ 0.158519.

Для трьох незалежних вимірювань:

Отже, P(хоча б один) ≈ 0.404156.

# Завдання 16

X — довжина деталі, μ = 50 мм, фактичні довжини спостерігаються в межах приблизно [32, 68] мм. Приймаємо правило 3σ: майже всі значення у [μ − 3σ, μ + 3σ]. Тоді σ ≈ (68 − 50)/3 ≈ 6 мм.

Імовірності:

Числові значення: P(X > 55) ≈ 0.202328; P(X < 40) ≈ 0.047790.

Примітка: обрізання на [32, 68] майже не впливає (за правилом 3σ це ≈ 0.3% поза інтервалом).

# Контрольні питання

1. Приклади ДВВ: число успіхів у n випробуваннях (біноміальна), кількість дефектів у виробі, число заявок за інтервал (пуассонівська).

2. Приклади НВВ: похибка вимірювання, час очікування, зріст/маса людини.

3. Не для всіх: у важкохвостих розподілах (напр., Парето з малими параметрами) моменти можуть бути нескінченними.

4. Якщо M[X] не існує — використовують робастні міри: медіану, квантілі, усічені/вінзоризовані середні.

5. Універсальна форма — функція розподілу F(x), коректна як для ДВВ, так і для НВВ.

6. Альтернативи: медіана, мода, квантілі, MAD, міжквартильний розмах, асиметрія, ексцес, ентропія.

7. Ймовірнісний сенс M[X]: центр мас розподілу; статистичний — межа вибіркового середнього (ЗБЧ).

8. Асиметрія та ексцес важливі для оцінки ризиків, довірчих інтервалів і придатності нормальних наближень.

9. Дисперсія, асиметрія та ексцес визначаються через моменти 2‑го і вищих порядків; якщо немає M[X], часто немає і вищих моментів.

10. Через ЦГТ: сума багатьох малих незалежних впливів має майже нормальний розподіл; також нормальний зручний аналітично.