

## ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ

Відповіді наводьте з правильною кількістю значущих цифр!

Функція нормального розподілу

$$P(u) = \frac{1}{\sigma(2\pi)^{1/2}} \int_{-\infty}^u \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] dx$$

Перевірка гіпотез про функцію розподілу

$$\chi_{\text{exp}}^2 = \sum_{i=1}^K \frac{(v_i - v_i^{\text{теор}})^2}{v_i}$$

Перевірка гіпотез про адекватність регресійної моделі

$$\chi_{\text{експ}}^2 = \sum_{i=1}^N \xi_i^2$$

1. **6 балів.** Випадкова величина  $X$  розподілена за законом Гаусса з середнім  $X_{\text{середн.}} = 23$  та стандартним відхиленням  $\sigma_y = 1$ .

Якою є ймовірність в одиночному вимірюванні  $X$  одержати результат, що знаходиться в інтервалі

а)  $20 - 22$ , б)  $21 - 23$ , в)  $>25$ ?

2. **12 балів.** В таблиці наведено результати повторних визначень мангану в сталі.

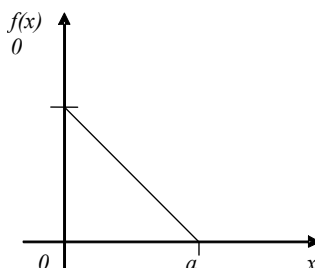
Масові частки ( $x$ )	1.00-1.01	1.01-1.02	1.02-1.025	1.025-1.030	1.03-1.04	1.04-1.06
Кількість результатів	6	7	12	12	7	5

1.1. Знайдіть середнє значення та стандартне відхилення  $x$ .

1.2. З використанням критерію  $\chi^2$  перевірте гіпотезу про узгодження результатів аналізу з нормальним розподілом.

3. **6 балів.** Студенти багаторазово виміряли незалежні фізичні величини  $x$  та  $y$ . З'ясувалося що  $x = 50$  (стандартне відхилення  $\sigma_x = 1$ ), а  $y = 10$  ( $\sigma_y = 2$ ). Знайдіть значення фізичної величини  $Z$  та її стандартне відхилення для випадків: а)  $Z = x - y$ ; б)  $Z = x / y$ ; в)  $Z = \exp(x)$ .

4. **9 балів.** Плотність вероятности случайной величины  $x$  имеет вид, указанный на рисунке («закон прямоугольного треугольника»).



4.1. Знайдіть  $a$ . Напишіть формулу для щільності розподілення.

4.2. Знайдіть функцію розподілення і побудуйте її графік.

4.3. Знайдіть вероятность попадання случайной величины  $x$  в проміжок від  $(a/2)$  до  $a$ .

5. **7 балів** Лабораторія придбала партію тест-систем для експресного визначення суми іонів важких металів у стокових водах заводу (50 штук). За даними виробника, частка тест-систем, що не працюють в умовах експлуатації ( $T > 50^\circ\text{C}$ ), становить 0.3%.

5.1. Визначте середнє значення та стандартне відхилення кількості непридатних тест-систем у закупленій партії. **2 бали**

5.2. Якою є ймовірність таких подій: а) в партії немає непридатних тест-систем; б) в партії придатні до роботи не менше 40 тест-систем? **5 балів**

Лектор, зав. кафедри

Холін Ю.В.