

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

СТАТИСТИКА

Практикум до лабораторних робіт, самостійного розв'язування задач та індивідуальних робіт: Для студ., які навчаються за напрямом підготовки 6.030510 "Товарознавство і торговельне підприємництво" всіх форм навчання

Київ 2009

УДК
ББК

С

Укладачі О.В. Доля, канд. фіз.-мат. наук, доцент
Н.Д. Федоренко, канд. техн. наук, професор
А.О. Білощицький, канд. техн. наук, доцент
С.В. Білощицька, асистент

Рецензент В.М. Міхайленко, докт. техн. наук, професор

Відповідальний за випуск В.В. Демченко, канд. техн. наук, доцент

*Затверджено на засіданні кафедри прикладної математики, протокол № 13
від 13 травня 2009 року.*

С **Статистика Ч.2 - практична: Методичні вказівки до лабораторних
робіт / Уклад.: О.В. Доля, Н.Д. Федоренко, А.О. Білощицький,
С.В. Білощицька.- К.: КНУБА, 2009.- 54с.**

Методичні вказівки до лабораторних робіт призначені для студентів всіх форм навчання із спеціальності 6.050301 “Товарознавство і комерційна діяльність (ТКД)”.

Лабораторні роботи складено таким чином, щоб допомогти закріпити основні положення теоретичного курсу, оволодіти основами статистичного вимірювання, методами узагальнення та аналізу інформації про соціально-економічні явища та процеси, про закономірності суспільного життя.

Всі роботи носять дослідницький характер.

ЗМІСТ

Вступ

Розділ 1. Лабораторні роботи

Лабораторна робота №1. Статистичне спостереження. Зведення та групування статистичних даних

Лабораторна робота №2. Визначення статистичних показників.

Лабораторна робота №3. Статистична перевірка гіпотез. Вибірковий метод.

Лабораторна робота №4. Аналіз взаємозв'язку між соціально-економічними явищами

Лабораторна робота №5. Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку

Лабораторна робота №6. Обчислення індексів (відхилень від стандарту).

Розділ 2. Задачі для самостійного розв'язування

Тема 1. Статистичне спостереження

Тема 2. Зведення і групування статистичних даних. Ряди розподілу.
Статистичні таблиці і графіки

Тема 3. Абсолютні і відносні величини

Тема 4. Середні величини

Тема 5. Показники варіації

Тема 6. Вибіркове спостереження

Тема 7. Ряди динаміки

Тема 8. Статистичні індекси

Тема 9. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

Розділ 3. Завдання для індивідуальної роботи

Список використаної літератури

Додатки

РОЗДІЛ 1. ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Лабораторна робота №1.

Статистичне спостереження.

Зведення та групування статистичних даних

Мета роботи: Збирання інформації, а саме, статистичне спостереження, його форми та вид, зведення та групування статистичних даних.

Схема виконання лабораторної роботи:

1. Визначити мету спостереження.
2. Визначити об'єкт спостереження та одиницю спостереження.
3. Скласти програму спостереження.
4. Скласти перелік запитань, що входять до програми спостереження.
5. Скласти форму анкети спостереження.
6. Провести спостереження.
7. Проектується макет статистичної таблиці, яка заповнюється отриманими статистичними даними.
8. Провести аналіз взаємозв'язку між явищами.
9. Навести список літератури.
10. Скласти звіт.

Приклад виконання лабораторної роботи №1.

1. Мета спостереження – “Визначення середньодушового доходу сімей та встановлення кількості сімей, що знаходяться за межею бідності”.
2. Об'єкт дослідження – “Сім'я”
3. Програма спостереження – обстеження 20 сімей та визначення їх складу та загального грошового доходу (гр. од.).
4. Перелік запитань спостереження:
 - 1 Яка кількість членів вашої сім'ї?
 - 2 Який загальний місячний грошовий дохід Вашої сім'ї?
5. Форма анкети опитування.

№ сім'ї	Кількість членів в сім'ї	Загальний грошовий дохід
---------	--------------------------	--------------------------

6. Проводиться спостереження і складається та заповнюється статистична таблиця (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Порядковий номер сім'ї	Кількість членів сім'ї	Загальний грошовий дохід (гривні)	Середньодушовий дохід (гривні)
1	2	5000	2500
2	2	3350	1675
3	3	3360	1120
4	4	11000	2750
5	3	2000	666,7
6	3	3000	1000
7	4	2500	625
8	3	2100	700
9	2	7000	3500
10	2	8000	4000
11	2	2000	1000
12	3	2700	900
13	4	4750	1187,5
14	3	9000	3000
15	2	5500	2750
16	3	6000	2000
17	2	18000	9000
18	3	4500	1500
19	3	1800	600
20	3	2100	700

7. Грошовий місячний дохід має досить широкі варіації від 1800 гривень до 18000 гривень, а тому доцільно скласти інтервальний ряд розподілу до 3000; 3000-5000; 5000-8000; 8000 і більше. (табл. 1.2).

Таблиця 1.2.

Чисельність членів сім'ї	Загальний грошовий дохід сім'ї (гривні)				Разом
	До 3000	3000-5000	5000-8000	8000 і більше	
2	1	1	3	2	7
3	5	3	1	1	10
4	1	1	-	1	3
Разом	7	5	4	4	20

Групування сімей вказує на наявність прямого зв'язку між численністю членів та загальним грошовим доходом сім'ї.

За первинними даними про рівень середньодушового доходу складаємо типологічне групування, виділивши групи бідних, середніх та заможних сімей. За методикою Європейської комісії ООН до бідних віднесено сім'ї, середньодушовий дохід яких не перевищує 2/3 середнього рівня за сукупністю в цілому. Для цього складемо табл. 1.3, 1.4. Отже, у нашому випадку $2/3 \cdot 1851,1 = 1234,1$ – межа бідності. $1851,1 + 1851,1/3 = 3085,2$ – середній прошарок від 1234,1 до 3085,2. Заможні – більше 3085,2.

Таблиця 1.3.

Чисельність сім'ї	Кількість сімей	Сумарна кількість членів	Дохід на місяць (гривні)		
			Загальний грошовий	У середньому	
				На 1 сім'ю	На 1 члена сім'ї
2	7	14	48850	6978,6	3489,3
3	10	30	36560	3656,0	1218,7
4	3	12	18250	4562,5	1520,8
За сукупністю в цілому	20	56	103660	5183,0	1851,1

Таблиця 1.4.

Середньодушовий дохід (гривні)	Кількість		Загальний грошовий дохід сім'ї (гривні)	Середньодушовий дохід
	сімей	членів сім'ї		
До 1234,1	10	31	2631,0	848,7
1234,1 – 3085,2	7	19	6335,7	2334,2
3085,2 і більше	3	6	11000,0	2317,1
За сукупністю в цілому	20	56	3279,4	5500,0

Висновок : Середньодушовий дохід у групах становить відповідно 848,7; 2334,2; гривень. Отже, дохід заможних сімей в 6,5 разів перевищує дохід бідних.

9. Складаємо звіт.

10. Список використаної літератури.

Лабораторна робота №2.

Визначення статистичних показників

Мета роботи: Уміння визначати статистичні показники та частотні характеристики сукупностей статистичних спостережень.

Схема виконання лабораторної роботи:

1. За результатами статистичного спостереження скласти ряд розподілу.
2. Обчислити частотні характеристики, характеристики центру розподілу, характеристики варіації. Зробити висновки.
3. Обчислити характеристики варіації. Зробити висновки.
4. Обчислити відносні характеристики варіації. Зробити висновки.
5. Навести список використаної літератури.
6. Скласти звіт.

Лабораторна робота виконується за варіантами.

Варіанти завдань

№1. Проводиться статистичне спостереження: „Продаж дитячого взуття за розмірами протягом місяця” в магазині «Чобіток». В результаті отримано дані: 18; 18; 19; 21; 23; 18; 18; 19; 20; 20; 21; 22; 23; 24; 24; 21; 21; 19; 19; 15; 15; 14; 14; 15; 16; 16; 17; 11; 10; 11; 15; 14; 13; 13; 13; 13; 16; 15; 15; 14; 14; 13; 12; 10; 10; 11; 12; 18; 19; 20.

№2. За статичним спостереженням продажу талонів в певному кіоску пасажери купували таку кількість талонів для проїзду: 1; 1; 2; 2; 4; 5; 10; 1; 3; 3; 5; 4; 3; 2; 2; 1; 5; 6; 4; 6; 2; 2; 4; 6; 10; 8; 1; 1; 2; 2; 5; 4; 3; 2; 7; 8; 1; 10; 2; 1; 4; 3; 2; 1; 2; 3; 5; 6; 7; 8.

№3. За місяць через службу зайнятості району працевлаштовують 50 осіб з числа зареєстрованих безробітних. Тривалість перерви у роботі кожного з них становить відповідно (у місяцях): 0; 1; 0; 0; 1; 2; 3; 4; 12; 11; 1; 2; 3; 3; 7; 8; 9; 10; 11; 7; 6; 5; 4; 3; 2; 0; 1; 2; 0; 1; 3; 3; 4; 4; 5; 6; 0; 1; 2; 2; 5; 4; 3; 6; 0; 1; 3; 6; 2; 2.

№4. Проводилося соціальне опитування 50 осіб учасників акції «На захист тварин» відносно їх віку. Отримано результати: 25; 20; 18; 16; 18; 26; 27; 70; 50; 55; 60; 25; 27; 18; 17; 16; 65; 50; 55; 40; 40; 39; 39; 20; 23; 23; 22; 22; 21; 21; 25; 27; 23; 21; 21; 22; 18; 19; 20; 20; 19; 18; 17; 16; 33; 35; 35; 35; 60; 70.

№5. Проводилося соціологічне опитування 50 осіб, які виходили з будівельного супермаркету про кількість витрачених грошей на придбання матеріалів. Відповіді розподілилися наступним чином (у гривнях): 0; 50; 150; 150; 200; 300; 0; 100; 100; 75; 970; 85; 0; 300; 0; 2150; 150; 775; 580; 480; 185; 150; 200; 300; 300; 350; 400; 400; 50; 25; 25; 50; 300; 1000; 150; 950; 480; 200; 2150; 3100; 475; 150; 350; 100; 0; 85; 90; 100; 100; 900.

№6. З різних вагонів вугілля, яке надійшло на електростанцію, з метою визначення його зольності взято 50 проб. Результати аналізу наступні: 14; 14; 14; 14; 15;16; 17; 20 ; 21; 22; 22; 23; 14; 15;19; 18; 18; 19; 20; 23; 21; 14; 15; 19; 14; 18; 17; 16; 21; 22; 21; 18; 18; 17; 17; 16; 15; 14; 13; 10; 20; 20; 19; 16; 11; 10; 15; 17; 20; 21.

№7. Досліджується розподіл земельної власності 50 фермерських господарств. Результати характеризуються наступними даними(в га): 4; 17; 17; 19; 23; 17; 21; 21; 21; 20; 20; 5; 13; 13; 12; 17; 15; 16; 14; 23; 19; 6; 15; 14; 11; 10; 8; 8;10; 8; 10; 7; 11; 13; 12; 9; 10; 7; 6; 10; 20; 23; 22; 22; 22; 23; 11; 9; 10; 8.

№8. Досліджуються втрати від браку продукції (у тис. гр.) при порушенні трудової дисципліни на 50 будівельних майданчиках. Результати дослідження наступні: 1,0; 1,2; 1,6; 1,8; 1,0; 1,2; 1,3; 2,6; 2; 2,1; 2; 1,8; 1,9; 2; 2,2; 1,2; 3; 2; 1,0; 1,4; 1,5; 1,9; 3; 1,2; 1,5; 1,7; 2; 1,2; 1,5; 1,7; 1,8; 3; 1,9; 2; 2,2; 3; 1,7; 1,0; 1,3; 1,6; 1; 0,5; 2; 3,1; 3; 5,6; 6,5; 2,3; 2,7; 4.

№9. Витрати на демонстрацію рекламних роликів на різних телеканалах характеризуються наступними даними (тис. ум. гр. од.): 1,18; 0,97; 1; 1,15; 1; 1,16; 1,2; 1,3; 2; 2; 2,1; 0,29; 0,26; 0,34; 0,34; 1,2; 1,32; 1,3; 2,3; 2,3; 2; 2,1; 0,35; 1,2; 1,16; 1,2; 1,3; 2,4; 0,34; 0,35; 0,34; 0,36; 1,2; 1,7; 1,8; 3,4; 4; 4; 6; 0,8; 0,9; 1,2; 1,3; 4; 3,2; 3,3; 4; 5,2; 4,3; 5.

№10. Розподіл емігрантів за віком характеризується наступними даними: 30; 21; 20; 19; 20; 35; 40; 41; 39; 28; 5; 5; 7; 8; 9; 10; 15; 16; 50; 60; 30; 30; 29; 28; 25; 25; 24; 21; 70; 58; 2; 3; 4; 10; 11; 8; 25; 25; 30; 30; 3; 4; 10; 17; 65; 75; 80; 14; 21; 23.

№11. Проводиться соціальне опитування про відношення до вступу України в НАТО. За вступ відповіли суб'єкти віком: 16; 17; 20; 25; 30; 40; 58; 60; 61; 18; 19; 17; 19; 18; 31; 40; 55; 55; 60; 45; 18; 18; 18; 20; 19; 16; 18; 20; 19; 20; 64; 18; 19; 25; 25; 30; 35; 50; 51; 51; 52; 49; 18; 17; 16; 14; 18; 19; 20; 20.

№12. За статистичними спостереженнями в касі метрополітену пасажери купували таку кількість жетонів: 2, 1, 3, 2, 2, 4, 10, 6, 1, 2, 1, 2, 4, 4, 5, 6, 6, 6, 6, 2, 2, 2, 8, 8, 1, 1, 2, 3, 4, 4, 6, 5, 3, 2, 2, 2, 1, 1, 1, 4, 10, 2, 3, 1, 2, 3, 2, 4, 8, 10.

№13. Проводилося соціальне опитування 50 осіб учасників „забігу під каштанами” відносно їх віку. Отримано наступні дані: 25, 17, 30, 41, 56, 35, 27, 18, 19, 57, 38, 42, 43, 29, 19, 56, 42, 33, 60, 27, 45, 32, 31, 25, 28, 19, 18, 44, 55, 48, 36, 38, 25, 17, 50, 46, 37, 32, 30, 26, 26, 22, 21, 49, 35, 34, 24, 21, 19, 40.

№14. Проведено статистичне обстеження урожайності зернових культур в 50 господарствах даного регіону (ц/га): 14,0; 14,5; 17,5; 13,9; 22,8; 26,4; 27,8; 38,5; 25,3; 27,8; 31,5; 26,2; 33,8; 36,4; 29,5; 30,8; 32,4; 34,7; 18,0; 19,5; 19,7; 21,7; 23,3; 24,8; 29,7; 28,9; 30,1; 34,2; 38,2; 37,3; 19,5; 17,4; 34,5; 33,6; 38,8; 37,7; 35,0; 28,0; 27,2; 42,3; 41,4; 40,5; 35,8; 38,0; 31,0; 40,0; 32,2; 31,5; 30,5; 37,2.

№15. Отримано наступні статистичні дані для 50 поліграфічних

підприємств певного регіону по обсягу виготовленої продукції (млн. грн.): 5; 8; 7; 6; 4; 3; 10; 15; 20; 40; 50; 60; 35; 78; 21; 28; 33; 15; 4; 5; 10; 12; 18; 17; 29; 41; 42; 51; 31; 22; 27; 14; 13; 11; 2; 5; 9; 11; 22; 44; 55; 90; 100; 77; 88; 31; 40; 18; 92; 66.

Лабораторна робота №3. Статистична перевірка гіпотез. Вибірковий метод

Мета роботи: Перевірка гіпотез щодо властивостей генеральної сукупності статистичного спостереження (вибірковий метод)

Приклад застосування критерію Стьюдента.

З метою перевірки ефективності нового пристрою для вдосконалення обробки деталей групу робітників із 18 осіб розділили на дві групи: на новому пристрої працювало 8 робітників, на старому – 10 робітників. Результати експерименту такі: у 1 групі за годину виробіток становить $\bar{x}_1=84$, $\sigma_1^2=32$, у 2 групі – $\bar{x}_2=76$ деталей при $\sigma_2^2=24$. Різниця між $\bar{x}_1-\bar{x}_2=84-76=8$ деталей. Необхідно перевірити, чи випадкові ці розбіжності, чи обумовлені більшою ефективністю цього пристрою. Сформулюємо гіпотези:

$H_0 = \{\text{відхилення середніх випадкове}\};$

$H_1 = \{\text{новий пристрій більш ефективний}\};$

Статистичною характеристикою H_0 є нормоване відхилення середніх

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\sigma^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}, \text{ що підпорядковане розподілу ймовірностей Стьюдента}$$

(додаток 2) з числом ступенів свободи $k = n_1 + n_2 - 2 = 8 + 10 - 2 = 16$. Оцінка середньої з групових дисперсій σ^2 становить:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^m \sigma_i^2 n_i}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{32 \cdot 8 + 24 \cdot 10}{8 + 10 - 2} = 31, \text{ при цьому } t=3,03. \text{ При рівні значущості}$$

$\lambda=0,05$ та $k=16$, табличне значення t – критерію Стьюдента $t_{0,95}(16)=1,75$. Так як $1,75 < 3,03$, то H_0 – відхиляється. Отже, з ймовірністю 0,95 можна стверджувати, що новий пристрій більш ефективний.

Квантілі розподілу Стьюдента $t : 1-\lambda=0,95$ (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

k	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$1-\lambda$	2,35	2,13	2,02	1,94	1,89	1,86	1,83	1,81	1,80
k	12	14	16	18	20	24	28	∞	
$1-\lambda$	1,78	1,76	1,75	1,73	1,72	1,71	1,70	1,64	

Схема виконання лабораторної роботи :

1. За результатами статистичного дослідження сформулювати нульову та альтернативну гіпотезу.
2. За допомогою t -критерію Стьюдента з рівнем значущості $\lambda=0,05$ зробити висновок, яка з гіпотез може бути прийнята.
3. Навести список використаної літератури.
4. Скласти звіт.

Лабораторна робота №4.**Аналіз взаємозв'язку між соціально-економічними явищами**

Мета роботи: знаходження причинно-наслідкових характеристик зв'язку між соціально-економічними явищами.

Приклад 1. Оцінити щільність зв'язку розподілу проданих на біржі нерухомості однокімнатних квартир за їх вартістю y та розміром загальної площі x (табл.4.1).

Таблиця 4.1

Розмір загальної площі, m^2	Кількість квартир вартістю тис. ум. од.						Середня вартість \bar{y}_i
	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	Разом f_i	
до 25	26	12	2	-	-	40	10,8
25-30	4	9	12	5	-	30	13,2
30-35	-	4	6	10	4	24	15,2
35 і більше	-	-	-	-	6	6	18,0
В цілому	30	25	20	15	10	100	13,0

Ефекти впливу x на y визначимо, як відношення Δy і Δx .

$$\Delta y = \bar{y}_i - \bar{y}_{i-1}, \quad \Delta x_i - x_{i-1} = 5 m^2;$$

$$\Delta y_2=2,4; \quad \Delta y_3=2,0; \quad \Delta y_4=2,8.$$

Зі збільшенням розміру квартири на $1 m^2$ зростає її вартість

$$\frac{\Delta y_2}{\Delta x_2} = 0,48; \quad \frac{\Delta y_3}{\Delta x_3} = 0,4; \quad \frac{\Delta y_4}{\Delta x_4} = 0,56; \quad (\text{тис. ум. од.})$$

Загальна дисперсія

$$\sigma^2 = (10^2 \cdot 30 + 12^2 \cdot 25 + 14^2 \cdot 20 + 16^2 \cdot 15 + 18^2 \cdot 10) : 100 - 13^2 = 176 - 169 = 7.$$

Складемо таблицю 4.2.

Таблиця 4.2

x_i	Кількість квартир f_i	Середня вартість \bar{y}_i	$\bar{y}_i - \bar{y}$	$(\bar{y}_i - \bar{y})^2 f_i$
до 25	40	10,8	-2,2	193,6
25-30	30	13,2	0,2	1,2
30-35	24	15,2	2,2	116,2
35 і більше	6	18,0	5,0	150
Разом	100	13,0	-	461,0

$$\delta^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\bar{y}_i - \bar{y})^2 f_i}{\sum_{i=1}^n f_i} = \frac{461}{100} = 4,61; \quad \eta^2 = \frac{4,61}{7} = 0,659.$$

Отже, варіація вартості проданих квартир $0,659 \cdot 100\% \approx 66\%$ пояснюється варіацією їх загальної площі, а на 34% - іншими факторами.

Приклад 2. За даними 5 статистичних спостережень окупність витрат на випуск матеріалу залежить від терміну їх виробництва (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Термін освоєння, роки	1	1,5	3	4,5	5
Окупність витрат, тис.ум.од.	1,25	1,40	1,50	1,75	2,25

Складемо розрахункову таблицю (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

№	x_i	y_i	x_i^2	$x_i y_i$
1	1,00	1,25	1,00	1,25
1	1,50	1,40	2,25	2,100
1	3,00	1,50	9,00	4,500
1	4,50	1,75	20,25	4,875
1	5,00	2,25	25	11,250
$\Sigma=5$	$\Sigma=15$	$\Sigma=8,15$	$\Sigma=57,50$	$\Sigma=26,975$

Система рівнянь

$$\begin{cases} 15a + 5b = 8,15; \\ 57,5a + 15b = 26,975; \end{cases} \quad \begin{cases} a = \frac{5 \cdot 26,975 - 15 \cdot 8,15}{5 \cdot 57,5 - 15^2} = 0,202; \\ b = \frac{57,5 \cdot 8,15 - 15 \cdot 26,975}{62,5} = 1,024 \end{cases}$$

Рівняння регресії має вигляд $Y=0,202X+1,024$, тобто зі збільшенням тривалості терміну виробництва збільшується сукупність витрат виробництва в

середньому на 0,202 тис.ум. од.

Схема виконання лабораторної роботи:

1. Обчислити кореляційне відношення η^2 . Зробити висновки.
2. Скласти рівняння лінійної регресії $y=ax+b$, побудувати графік лінії регресії.
Зробити висновки.
3. Обчислити індекс та коефіцієнт кореляції. Зробити висновки.
4. Навести список використаної літератури.
5. Скласти звіт.

Лабораторна робота виконується за варіантами.

Варіанти завдань

№1. Проведено статистичне спостереження залежності між добовою вартістю туристичних путівок та тривалістю відпочинку (дні). Отримано результати:

x – тривалість відпочинку	5	14	7	18	14	20	7	15	20	25
y – добова вартість ум. од.	78	55	95	30	53	26	85	50	100	95

№2. Вихід цукру з 1 т переробленої сировини залежить від цукристості буряків. За даними 10-ти цукрових заводів наведені наступні показники:

Цукристість y %	16,2	15,8	17,3	15,6	16,5	14,7	16,1	15,3	17,2	16,7
Вихід цукру з 1т буряка в кг	132	133	142	130	137	125	129	128	135	134

№3. Заготівка овочевої сировини переробним комбінатом проводиться в радіусі до 200 км. Відстань перевезень впливає на якість заготовленої сировини таким чином:

№ перевезення	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Радіус перевезення, км	110	42	157	132	130	120	60	102	148	100
Частка нестандартної сировини	23	14	26	22	21	21	17	22	23	20

Знайти залежність якості сировини від дальності перевезень.

№4. За даними аудиторського звіту про діяльність 10 комерційних банків встановлено залежність між розміром кредитної ставки та дохідністю кредитних операцій:

№ банку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кредитна ставка, %	59	60	63	68	61	64	64	70	64	69
Дохідність від кредитних операцій, %	18	24	35	29	30	35	31	35	40	32

Знайти залежність між розміром кредитної ставки та доходом.

№5. Експерти оцінили споживчі якості 10 партій рибних консервів. Одночасно проводили опитування споживачів щодо оцінки якості. Отримано дані:

Партія консервів, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експертні оцінки	50,1	45,8	40	42	51	49,4	45	21	30	49
Середній бал опитування	3,8	3,1	5,2	6,0	7,0	6,25	8,3	2,1	3,2	3,4

Дослідити зв'язок між об'єктивними та суб'єктивними оцінками.

№6. Експерти оцінили технічний та фінансовий стан 10 промислових підприємств. Сумарні бали становили:

Технічний стан	27	30	38	36	33	42	35	36	35	40
Фінансовий стан	26	26	30	31	32	28	37	40	36	31

Дослідити зв'язок між технічним та фінансовим станом.

№7. Оцінити ступінь узгодженості оцінок двох груп експертів на конкурсі професійної майстерності перукарів.

Перукарі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оцінка художників, бали	5	6	4	3	5	6	7	9	8	9
Оцінка журі, бали	3	4	3	5	2	3	4	5	6	10

№8. Оцінити ступінь узгодженості оцінок журі та глядачів на конкурсі молодих виконавців.

Виконавець	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оцінки журі, бали	9	8	6	7	8	10	6	8	9	9
Оцінки глядачів, бали	10	7	8	6	9	9	7	7	8	10

№9. Експерти оцінили якість 10 марок прального порошку. Одночасно проводили опитування споживачів. Отримано такі дані:

Марка порошку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експертні оцінки, бали	5	4	3,5	2	3	5	4,5	2,5	1	3
Оцінки споживачів, бали	5	3,5	4	3	3	4,5	5	3	2	3,5

Оцінити ступінь узгодженості оцінок.

№10. За даними перевірки 10 заводів встановлено залежність між середньорічною вартістю основних фондів (ОФ) і валового продукту (ВП) (млн. грн.).

№ заводу	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОФ	4,1	4,2	6,5	6,9	3,0	6,1	4,5	5,6	8,3	7,1
ВП	4,4	4,3	6,9	9,2	2,5	6,0	7,0	8,9	10,8	9,6

Знайти залежність між вартістю ОФ та ВП.

№11. Експерти оцінили якість 10 марок соків. Одночасно проводили опитування споживачів. Отримано такі дані:

Марка соку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Експертні оцінки, бали	7	8	9	10	6	7	8	8	10	9
Оцінки споживачів, бали	6	8	8	9	8	6	6	9	10	7

Оцінити ступінь узгодженості оцінок.

№12. На двох аналітичних вагах, у тому самому порядку, зважені 10 проб хімічної речовини й отримані наступні результати зважування (в мг):

№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перші ваги	25	30	28	50	20	40	32	36	42	38
Другі ваги	28	31	26	52	24	36	33	35	45	40

Оцінити ступінь узгодженості результатів зважування.

№13. Дві лабораторії тим самим методом, у тому самому порядку визначали вміст вуглецю в 10 пробах нелегованої сталі. Отримано наступні результати (у %):

№ проби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Перша лабораторія	0,18	0,12	0,12	0,08	0,08	0,12	0,19	0,32	0,27	0,22
Друга лабораторія	0,16	0,09	0,08	0,05	0,13	0,10	0,14	0,30	0,31	0,24

Оцінити ступінь узгодженості результатів визначення вмісту вуглецю двома лабораторіями.

№14. По 10 господарствах регіону є дані щодо урожайності зернових культур і якості ґрунту:

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайність, ц/га	28,0	21,0	27,6	16,2	29,7	26,8	30,3	15,7	25,5	15,8
Якість ґрунту, бали	79	70	80	71	77	77	84	66	74	67

Оцінити зв'язок між урожайністю і якістю ґрунту.

№15. Туристична фірма має дані про середньорічну заповнюваність готелів в залежності від їх віддаленості від пляжу:

Відстань, км	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0
Заповнюваність готелів, %	92	95	96	90	89	86	90	83	85	80	78	76	72	75	70

Оцінити зв'язок між заповнюваністю і розташуванням готелів.

Лабораторна робота №5.

Аналіз інтенсивності та тенденцій розвитку

Мета роботи: Вміти розраховувати динаміку розвитку соціально-економічних явищ, знаходити трендові рівняння, графічно описувати сезонні хвилі, робити прогнози розвитку.

Приклад 1. За даними табл. 5.1 розрахувати лінійний перелік експорту цукру.

Таблиця 5.1

Рік	2004	2005	2006	2007	2008	Всього:
Експорт цукру Y_t , тис. т	37	39	43	48	52	219

За даними таблиці $n=5$; $\sum y_i = 219$. Виберемо $t=0$ (2006) та складемо табл. 5.2.

Таблиця 5.2

№ п/п	y_t	t	$t y_t$	Y_t	$(y_t - Y_t)^2$
1	37	-2	-74	36,0	1,00
2	39	-1	-39	39,9	0,81
3	43	0	0	43,8	0,64
4	48	1	48	47,7	0,09
5	52	2	104	51,6	0,16
Σ	219	0	39	219	2,70

$$a = \frac{39}{10} = 3,9; \quad b = \frac{219}{5} = 43,8.$$

Отже, $Y_t = 43,8 + 3,9t$, тобто середній рівень експорту становить 43,8 тис.т. За умови, що комплекс причин, який формує тенденцію, не зміниться, можна продовжити тенденцію за межі динамічного ряду (екстраполювати тренд). Очікуваний експорт цукру у 2010 році становитиме $y_{2010} = 43,8 + 3,9 \cdot 3 = 55,5$. Це *точкова* оцінка прогнозу.

Довірчі межі оцінок прогнозу визначаються з певною ймовірністю $Y_{t+v} = \pm t S_p$, де S_p - похибка прогнозу, t – довірче число для прийняття рівня ймовірності, V - період упередження.

Похибка прогнозу S_p обчислюється за формулою:

$$S_p = S_e \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2v-1)^2}{n(n^2-1)}},$$

де $S_e = \frac{1}{n-m} \sum_{t=1}^n (y_t - Y_t)^2$ – оцінка залишкової дисперсії.

За даними табл. 5.2 $S_e^2 = 0,9$; $S_e = 0,95$; $S_p = 1,45 \cdot 0,95$. Критичне значення двостороннього t -критерію для $\alpha = 0,95$ та числа ступенів свободи $k = n - 2 = 5 - 2 = 3$, $t_{0,95}(3) = 2,57$.

Отже: $t S_p = 2,57 \cdot 0,95 \cdot 1,45 = 3,5$. Довірчі межі прогнозного рівня $55,5 \pm 3,5$ (тис. т).

Приклад 2. Аналіз сезонної хвилі народжуваності дітей у м. Києві представлено в табл. 5.3.

Таблиця 5.3.

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Зареєстровано новонароджених	776	768	672	760	648	805	868	890	979	832	819	763	$\Sigma = 9600$

Первинний ряд динаміки не виявляє чіткої тенденції, а тому індекси

сезонності розраховуються на основі постійної середньості $I_c = \frac{y_t}{y}$. Амплітуда

коливань $R = I_{\max} - I_{\min} = 122 - 81 = 41$ (табл. 5.4).

Середнє квадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{12} \sum_{t=1}^{12} (I_c - 100)^2} = 10,7$$

Таблиця 5.4.

y_t	I_c	$I_c - 100$	$(I_c - 100)^2$
-------	-------	-------------	-----------------

Схема виконання лабораторної роботи:

1. На основі динамічного ряду визначити темп його зростання, абсолютне значення 1% приросту, середній темп зростання. Зробити висновки.
2. Скласти трендові рівняння $Y = at + b$. Оцінити прогноз. Зробити висновки.
3. Проаналізувати сезонні хвилі та описати графічно. Зробити висновки.
4. Навести список використаної літератури
5. Скласти звіт.

Лабораторна робота виконується за варіантами.

Варіанти завдань

№1. Сезонні характеристики продажу кондитерських виробів:

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Конд. вироби	130,6	115,4	208,9	198,0	100,5	99,4	130,8	99,2	155,4	132,0	110,1	194,5

№2. Сезонні характеристики продажу морозива:

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
К-сть морозива	40,4	39,6	42,0	51,6	75,2	49,8	100,1	175,4	155,4	82,0	81	60,4

№3. Середньомісячне споживання електроенергії характеризується даними, тис КВт/год.

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	16,7	14,2	18,8	9,7	8,4	7,2	8,5	9,8	10	16,4	18,0	17,5

№4. Динаміка імпорту нафтопродуктів у регіон характеризується даними (тис. т).

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
32	36	39	43	42	38	48	53	57	60	48	67	100

№5. Динаміка виробництва обчислювальних і керуючих комплексів характеризується даними: (кількість комплексів).

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
36	40	51	44	62	70	79	60	71	80	100	98	100

№6. Динаміка випуску селікатної цегли на одному із заводів характеризується даними (тис. штук) за рік:

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	100,0	98,0	64,0	72,0	180,0	170,0	181,0	96,0	220,0	100,0	150,0	64,0

№7. Обсяг торгів на фондовій біржі за 12 місяців року характеризується даними (млн. гр.):

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Обсяг торгів	12,3	11,4	10,8	23,5	19,4	23,8	25,0	24,3	18,0	19,9	21,2	16,4

№8. Динаміка сукупних витрат умовного палива на 1 квт/год електроенергії характеризується:

рік	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	352	348	343	336	325	314	400	410	398	200	198	215

№9. Динаміка норми капіталовкладень характеризується даними (у%):

рік	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	24,1	19,0	22,2	26,7	25,9	27,2	240	27,6	25,3	28	21,4	30,2

№10. Динаміка продажу товарів побутової техніки в тисячах одиниць характеризується даними:

рік	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	0,98	1,2	2,6	0,8	1,7	2,0	3,5	4,6	7	9,2	8,4	3,2	10,5

№11. Динаміка цін на електропобутові товари за минулий рік характеризується даними (коефіцієнтом зростання, зменшення):

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Коеф. витрат	1,1	1,5	1,25	0,9	1,4	2,7	1,2	1,5	3	3,1	3,2	4,1

№12. Динаміка витрат за минулий рік домогосподарств на харчування характеризується даними (коефіцієнт збільшення, зменшення)

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Коеф. витрат	0,8	1,2	1,9	3,0	2,1	1,9	1,6	2,0	3,4	3,8	2,8	3,7

№13. За контрактом поставка товару оптовому покупцеві повинна здійснюватися однаковими партіями з інтервалом 5 днів. Фактично було поставлено:

П'ятиднівка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Поставка	128	150	200	202	184	132	142	108	100	252	270	350

№14. Динаміка врожайності овочів у фермерських господарствах наведена в таблиці (тис.грн.):

рік	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
	499,5	503,9	500,1	510,0	511,2	513,5	515,5	520,7	525,3	530,7	525,4	535,0

№15. Динаміка чисельності працівників на підприємстві протягом року:

Місяць	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Спискова чисельність працівників	380	400	410	420	405	436	440	445	450	453	462	470

Лабораторна робота №6.
Обчислення індексів (відхилень від стандарту)

Мета роботи: За результатами визначати індекси цін, розміри економії (перевитрат), змін товарообороту, змін приросту цін. Знаходити індекси середніх величин, зміни середнього значення показника \bar{x} . Зробити висновки.

Приклад 1. Обчислення зведених співзалежних індексів розглянемо за даними ринку автобензину в регіоні (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Марка бензи-ну	Продано за період, тис. л		Ціна за 1 л у періоді, (гривні)		Товарооборот тис. гривень		
	Базис-ний q_0	Поточний q_1	Базисному p_0	Поточному p_1	p_0q_0	p_1q_1	p_0q_1
A-76	200	150	4,0	5,4	800	810	600
A-92	150	120	5,0	5,6	750	672	600
A-95	100	200	5,4	5,9	540	1180	1080
$\sum_{i=1}^3$	-	-	-	-	2090	2662	2280

Індекс товарообороту $I_{pq} = \frac{2662}{2090} = 1,27$ показує, що вартість проданого бензину збільшилася на 27% в цілому по регіону.

Індекс цін $I_p = \frac{2662}{2280} = 1,168$ показує, що ціни на бензин трьох марок зросли в середньому на 16,8%.

Індекс фізичного обсягу становить $I_q = \frac{2280}{2090} = 1,091$ показує, що обсяг проданого автобензину збільшився на 9,1%.

Добуток співзалежних $I_{pq} = 1,168 \cdot 1,091 = 1,27$ підтверджує результати розрахунку.

Абсолютний приріст вартості проданого бензину $\Delta pq = 2662 - 2090 = 572$ тис. гр. В тому числі за рахунок підвищення цін $\Delta p = 2662 - 2280 = 382$ тис. гривень, за рахунок збільшення обсягів продажу $\Delta q = 2280 - 2090 = 190$ тис. гривень.

Зведені індекси можуть визначатися також як середні з відповідних індивідуальних індексів.

Приклад 2. Визначити індекси середнього розміру страхового тарифу при страхуванні легкових автомобілів з терміном експлуатації до 5 років. (табл. 6.2)

Таблиця 6.2

Автомобіль	Страховий тариф		Страхова сума гривень		Сума страхового відшкодування, тис. грн.		
	Базисний період x_0	Поточний період x_1	Базисний період f_0	Поточний період f_1	x_0f_0	x_1f_1	x_0f_1
Вітчизняний	3,5	4,0	5000	7000	17,5	28,0	24,5
Зарубіжний	6,0	7,0	4000	6000	24,0	42,0	36,0
Σ	-	-	9000	13000	41,5	70,0	60,5

Індекс змінного складу становить $I_{\bar{x}} = \frac{70}{13000} : \frac{41,5}{9000} = 0,0054 : 0,0046 = 1,17$ і показує, що середній страховий тариф у поточному періоді порівняно з базисним підвищився на 17%.

Індекс фіксованого складу: $I_x = \frac{70}{13000} : \frac{60,5}{13000} = 0,0054 : 0,0047 = 1,15$ тобто за рахунок підвищення страхового тарифу по кожній групі автомобілів середній страховий тариф збільшився на 15%.

Індекс структурних зрушень $I_d = 0,0047 : 0,0046 = 1,022$ збільшився на 2,2% за рахунок зміни у складі об'єктів страхування, а саме – збільшення частки страхової суми зарубіжних автомобілів з вищою страховою ставкою.

Схема виконання лабораторної роботи:

1. Обчислити індекси цін I_p та I_q за системами Ласпейреса та Пааше, I_{pq} . Зробити висновки (економічний зріст).
2. Обчислити середньозважені індекси цін. Висновок (економічний зріст).
3. Обчислити індекси середніх величин. Висновок (економічний зріст).
4. Навести список використаної літератури.
5. Скласти звіт.

Робота виконується за варіантами.

Варіанти завдань

№1. Динаміка продажу двокімнатних квартир на біржі нерухомості характеризується даними (табл. 6.3):

Таблиця 6.3

Розташування	Ціна однієї квартири (тис. умовних одиниць)		Кількість проданих квартир, тис.	
	Базисний рік	Оціночний рік	Базисний рік	Оціночний рік
Околиця	40	32	4,6	5
Район, прилеглий до метро	60	40	2	3
Центр	100	70	2,4	1,8
Прилегли до центру	90	50	3,8	2,4

№2. Витрати на рекламу у ЗМІ трьох товарів побутового призначення характеризується змінами (табл. 6.4):

Таблиця. 6.4

товар	Ціна одного рекламного повідомлення за період, ум. грошових одиниць		Кількість рекламних повідомлень за період	
	Базисний	поточний	Базисний	поточний
A	300	650	80	192
B	150	180	156	190
C	250	350	148	210
D	100	150	98	111

№3. Динаміка обсягу закупівлі худоби на ринку характеризується даними (табл. 6.5):

Таблиця. 6.5

Категорія худоби	Обсяг закупівлі за період, тис. т. живої худоби		Середня ціна за 1 т. (гривень)	
	базисний	поточний	базисний	Поточний
I	20	25	2,2	3,5
II	18	16	1,98	3,41
III	10	8	1,04	2,98
IV	30	12	0,98	1,7

№4. Динаміка продажу будівельних матеріалів на ринку характеризується даними (табл. 6.6):

Таблиця. 6.6

Категорія будівельних матеріалів	Обсяг продажу		Ціна за 1т. (ум. од.)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
A	1,8	2,9	0,98	1,2
B	2,6	1,4	3,2	1,98
C	3,7	5,4	0,6	1,21
D	4	3,2	1,8	6,9

№5. Динаміка вартості медичного страхування у регіональній турагенції характеризується даними (табл. 6.7):

Таблиця. 6.7

Туристичні центри	Вартість страхового полісу, ум. грошових одиниць		Кількість страхових полісів, тис.	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Країни Європи	15	20	40	140
Країни Азії	40	45	50	29
Країни Африки	96	150	25	18
Країни Америки	28	70	100	160

№6. Динаміка оптового продажу окремих продуктів на внутрішньому ринку зазнала змін (табл. 6.8):

Таблиця. 6.8

Харчовий продукт	Товарообіг у фактичних цінах, тис грош. одиниць		Кількість проданих продуктів (тонни)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Цукор	126	283	125	115
Олія	214	380	40	50
Мука	150	146	210	180
Гречана крупа	280	450	290	300

№7. Динаміка витрат на телерекламу окремих категорій товару характеризується змінами (табл. 6.9):

Таблиця. 6.9

Категорія товару	Собівартість 1-го рекламного ролика, тис. умовних одиниць		Кількість виготовлених роликів, од.	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний
Солодощі	1,3	1,7	150	140
Пиво	2,4	2,9	100	150
Олія	3,6	4,2	89	94
б/а напої	1	1,2	140	120

№8. Динаміка продажу взуття в спеціалізованому магазині характеризується даними (табл. 6.10):

Таблиця. 6.10

Категорія взуття	Обсяг продажу пар		Ціна за пару (гривні)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Жіночі чоботи зимові	100	90	1110	1240
Жіночі чоботи осінні	50	100	820	900
Дитячі чоботи	120	140	200	350
Туфлі чоловічі	50	70	300	450

№9. Динаміка продажу книг у магазині „Книги” характеризується даними (табл. 6.11):

Таблиця. 6.11

Категорія книг	Обсяг продажу, шт.		Ціна за 1 книгу (гривні)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Філософські	50	30	45	85
Детективи	200	150	30	40
Підручники	150	100	25	35
Екзотерика	50	75	35	45

№10. Динаміка продажу ліків в аптеці „Фалбі” характеризується даними (табл. 6.12):

Таблиця. 6.12

Категорія ліків	Обсяг продажу (упаковка)		Ціна за 1 упаковку (гривні)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Дитячі вітаміни	50	100	20	28
Аспірин	25	100	3,0	5
Валідол	50	150	3,5	4,2
Анальгін	75	90	1,5	2,5

№11. Динаміка продажу фенів у „Техномаркеті” характеризується даними (табл. 6.13):

Таблиця. 6.13

Категорія фенів	Обсяг продажу, тис. один.		Ціна за одиницю (гривні)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Binatone	20	15	176	182
Rowent	15	10	300	403
Braun	10	20	325	435
Clatronic	100	10	100	150

№12. Динаміка продажу телевізорів у „Техномаркеті” характеризується даними (табл. 6.14):

Таблиця. 6.14

Марка телевізора	Обсяг продажу, шт.		Ціна за одиницю (гривні)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Модель FC9017	200	150	1899	1909
Модель HR8564	150	200	2159	2429
Модель FG3380	130	100	2400	2599
Модель HI618	150	250	3600	3679

№13. Динаміка продажу прасок у „Техномаркеті” характеризується даними (табл. 6.15):

Таблиця. 6.15

Марка праски	Обсяг продажу, шт.		Ціна за 1 шт. (грн.)	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний період
Модель FC9017	20	10	1890	2020
Модель HR8564	15	20	1690	2599
Модель FC3380	10	15	1400	2289
Модель HI618	10	20	1350	2329

№14. Дані про обсяг виготовлення та собівартість одиниці продукції на підприємстві наступні (табл. 6.16):

Таблиця. 6.16

Вироби	Собівартість одиниці продукції, грн.		Обсяг виготовленої продукції, шт.	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний
А	21,2	21,2	9500	10000
Б	21,5	21,45	14500	15000
В	22,0	21,9	3700	4000
Г	22,6	21,5	2000	2500
Д	23,0	23,1	12000	12560

№15. Дані про реалізацію овочевої продукції фермерським господарством наступні (табл. 6.17):

Таблиця. 6.17

Товар	Ціна за 1 кг продукції, грн.		Обсяг реалізації, тонн	
	Базисний період	Поточний період	Базисний період	Поточний
Картопля	5,0	6,5	30,5	35,7
Капуста	4,5	5,5	50,2	55,3
Морква	4,8	5,7	48,6	53,1
Буряк	2,5	3,6	60,4	65,8
Квасоля	8,5	10,5	15,5	17,4

РОЗДІЛ 2. ЗАДАЧІ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ

Тема 1. Статистичне спостереження

№1. Складіть програму спостереження:

- успішності студентів I курсу денного відділення будівельно-технологічного факультету;
- перепису навчальних закладів міста;
- вивчення бюджету сім'ї різних категорій населення.

№2. Визначити організаційну форму та вид спостереження:

- перепис населення;
- щомісячна звітність підприємств про виробництво продукції;
- вивчення бюджету сім'ї;
- облік природного руху населення ЗАГСами (народжуваності та смертності);
- квартальний облік залишків товарів у торгівельній мережі;
- обстеження роботи міського транспорту;

- лабораторне обстеження якості продукції;
- соціологічне опитування.

№3. Перевірте за допомогою арифметичного (рахункового) контролю дані, одержані від дошкільної дитячої установи: Всього дітей в дитячому садочку — 133, в т.ч.: в старших групах — 37, в середніх групах — 43, в молодших групах — 58. Із загальної кількості дітей: хлопчиків — 72, дівчаток — 66.

№4. За наведеними даними квартального звіту торгівельної організації про поступлення, продаж і залишки товарів провести арифметичний контроль, застосувавши логічну та рахункову перевірку.

(тис. грн.)

№ з/п	Назва товарних груп	Залишок товарів на початок кварталу	Поступило товарів за квартал	Продано оптом за безготівковим розрахунком	Продано в роздріб	Залишок товарів на кінець кварталу
1.	М'ясо	32	270	60	212	30
2.	Масло	20	95	5	900	20
3.	Цукор	35	215	13	213	32
4.	Конд. вироби	55	210	8	197	60
5.	Всього	142	790	86	712	134

№5. Провести арифметичний контроль даних про виконання плану випуску продукції:

Назва виробу	План випуску, шт.	Фактично виготовлено, шт.	Виконання плану, %
СМ-1	200	160	90,0
СТ-3	1000	1010	101,0
КС-1	600	660	101,0
СД-5	700	630	93,0
Всього	2500	2460	96,2

№6. Перевірте дані про виручку підприємств зв'язку області за обслуговування промисловості, сільського господарства і будівництва і дайте найбільш вірогідне пояснення невідповідності між числами.

Виручка – всього, млн..грн.135

В тому числі виручка від обслуговування:

Промисловості80

Сільського господарства40

Будівництва150

Тема 2. Зведення і групування статистичних даних. Ряди розподілу. Статистичні таблиці і графіки

№1. За наведеними даними про кількість дітей у 100 обстежених сім'ях побудуйте дискретний варіаційний ряд розподілу. Вкажіть елементи ряду розподілу, зробіть висновки:

8	2	3	2	2	0	2	3	7	1	0	2	5	2	3	2	1	3	0	6
2	1	5	4	1	4	2	2	4	7	3	7	2	4	2	4	0	3	1	0
9	2	5	3	8	3	2	0	1	4	1	0	2	2	4	3	4	3	1	5
1	1	3	2	5	2	0	6	1	1	3	6	4	2	1	2	1	4	2	1
8	0	2	1	3	1	6	1	2	0	1	1	3	1	2	10	1	9	2	3

№2. За наведеними даними про виробничий стаж роботи робітників цеху побудуйте інтервальний варіаційний ряд розподілу робітників за стажем роботи, утворивши 5 груп з рівними закритими інтервалами. Вкажіть елементи ряду розподілу, зробіть висновки. Результати розподілу подайте у вигляді графічного зображення.

2	1	4	4	2	3	3	2	3	1	4	2	2	3	5
5	1	3	15	1	19	0	5	7	1	3	12	2	6	8
1	0	3	9	9	12	2	6	0	14	4	5	0	15	9
10	3	4	11	5	7	15	4	8	9	4	11	1	9	10
24	3	0	3	12	2	5	6	3	8	10	2	0	13	1

№3. Наведені такі дані про тарифні розряди робітників цеху:

5	4	2	1	6	3	3	4	3	2	2	5	6	4	3
5	4	1	2	3	3	4	1	6	5	1	3	4	3	5
4	3	3	4	6	4	4	3	4	3	3	4	6	3	5
4	5	3	3	3	4	4	5	4	3	2	1	5	1	6

Побудуйте за цими даними:

- дискретний варіаційний ряд розподілу робітників за розрядами;
- атрибутивний ряд розподілу робітників за рівнем кваліфікації, виділивши в ньому три групи робітників: низької кваліфікації; середньої кваліфікації та високої кваліфікації.
- графік розподілу робітників за тарифними розрядами.

№4. Наведено такі показники діяльності 20 заводів однієї галузі промисловості:

№ заводу	Основні фонди, млн.грн.	Валова продукція млн.грн.	Чисельність робітників, чол.	№ заводу	Основні фонди, млн.грн.	Валова продукція млн.гд.	Чисельність робітників, чол.
1.	3,2	4,1	380	11	4,5	10,5	460
2.	1,5	2,0	256	12	2,4	1,8	280
3.	3,6	5,8	412	13	3,4	6,3	410
4.	5,5	13,0	600	14	3,3	4,8	385
5.	3,1	3,9	305	15	4,3	8,4	308
6.	2,4	2,3	320	16	2,9	3,3	464
7.	4,3	7,6	405	17	4,0	8,5	305
8.	1,9	1,0	200	18	2,2	3,2	356
9.	2,1	2,8	360	19	3,1	6,2	350
10.	3,4	4,0	350	20	4,0	8,9	420

З метою вивчення ефективності використання основних фондів проведіть групування заводів за величиною основних фондів, утворивши 4 групи заводів з рівними інтервалами. Кожну групу заводів охарактеризуйте такими ознаками:

- 1) кількість заводів;
- 2) величина основних фондів (всього та в середньому на один завод);
- 3) обсяг валової продукції (всього та в середньому на один завод);
- 4) чисельність робітників і випуск продукції в середньому на одного робітника;
- 5) випуск продукції в розрахунку на 1 грн. основних фондів (фондовіддача).

Результати розрахунків подайте у статистичній таблиці і проаналізуйте її.

№5. На підставі даних, наведених в умові завдання 3 проведіть групування заводів за чисельністю робітників, утворивши при цьому 5 груп з рівними інтервалами. Кожну групу заводів охарактеризуйте такими показниками:

- 1) кількість заводів;
- 2) чисельність робітників (всього та в середньому на один завод);
- 3) величина основних фондів (всього та в середньому на одного робітника — фондоозбросеність);
- 4) обсяг валової продукції (всього та в середньому на одного робітника і на 1грн. основних фондів).

Результати розрахунків подайте у статистичній таблиці.

Тема 3. Абсолютні і відносні величини

№1. Згідно з договорами молокозаводу з приміськими господарствами, які спеціалізуються на виробництві молока, в жовтні поточного року мало надійти 4000 ц молока жирністю 3,2%, фактично здача була такою:

Господарство	Здано молока, ц	Жирність молока, %
"Лугове"	2000	3,0
"Зелений гай"	600	2,5
"Квітневий"	1400	3,4

№2. Бригада орендарів обслуговує 420 корів. За рік вироблено 15436 ц молока. За даними наведеними в таблиці визначити загальний обсяг і структуру витрачених кормів; витрати кормів на одну голову і на 1 ц молока (кормоодиниць); продуктивність корів. Здійснити класифікацію обчислених показників за їх статистичною структурою. Зробити висновки.

Вид кормів	Витрачено, т	Коефіцієнт переведення у кормові одиниці
Грубі	9660	0,43
Соковиті	43260	0,12
Концентровані	1764	1,00
Зелені	42840	0,18

№3. За наведеними в таблиці даними визначити ступінь виконання плану з виробництва продукції металургійним заводом у натуральних і умовно-натуральних вимірниках. Зробити висновки.

Продукція	Виробництво, тис.т		Коефіцієнт переведення
	за планом	фактично	
Чавун:			
- переробний	45	48	1,00
- ливарний	42	43	1,15
- хромонікелевий	37	37	1,50
- феромарганцевий	28	25	2,50
- ферофосфорний	25	24	4,00
Сталь кругла діаметром, мм:			
- 30	7,2	7,1	1,00
- 35	5,3	5,4	0,90
- 40	4,5	4,7	0,80
- 45	2,6	2,5	0,70

№4. Випуск продукції текстильної фабрики за два останніх роки характеризується такими даними (тис.пог.м):

Вид продукції	2007 рік		2008 рік	
	план	фактично	план	фактично
А	2490	2500	2600	2000
Б	4750	4860	4900	4980
В	425	500	500	530
Г	1290	1200	1100	500

№5. Електробаланс народного господарства регіону характеризується такими даними, млрд. кВт. год.:

1. Вироблено електроенергії – всього	156
2. Спожито електроенергії – всього	128
у тому чи елі: – промисловістю	72
– сільським господарством	19
– транспортом	14
– іншими галузями	23
3. Втрати в мережі загального користування	8
4. Експорт електроенергії	20

№6. Наведено такі дані, що характеризують промисловість регіону:

• Випуск продукції, млн. грн.	335,0
• Вартість основних виробничих фондів, млн. грн.	76,7
• Чисельність працюючих, тис. чол.	18,6
• Кількість робочих місць, од.	8533

За наведеними даними обчислити систему показників, які характеризують:

1. Випуск продукції на одного працюючого (продуктивність праці).
2. Випуск продукції на 1 грн. основних виробничих фонд (фондовіддача).
3. Збалансованість робочих місць та працюючих.

Зробити висновки.

№7. За наведеними даними обчислити відносні величини інтенсивності і порівняння.

Країна	Територія, тис. км	Чисельність населення, тис. чол.	Валовий внутрішній продукт, млн. дол.
А	912	16390	32483
Б	1285	18710	16866

№8. За наведеними даними про віковий склад населення регіону обчислити всі можливі види відносних величин. Рішення оформити у вигляді таблиці і зробити висновки.

Вікові групи, років	2005 рік, тис. чол.	2009 рік, тис. чол.
0-14	192	212
15- 59	470	587
60 і старше	78	163
Разом	740	962

№9. За наведеними даними про виробництво та споживання первинних енергоносіїв (млн. т у.п.) у різних країнах визначити для кожної з них відносні величини, які б характеризували:

- а) динаміку споживання та виробництва енергоносіїв;
- б) ступінь забезпеченості країн енергоресурсами;

Зробіть висновки про динаміку залежності країн від імпорту первинних енергоресурсів.

Країна	Споживання		Виробництво	
	2005 р.	2009 р.	2005 р.	2009 р.
A	188	374	176	160
B	254	302	228	199
C	117	231	73	45
D	52	156	26	31

Тема 4. Середні величини

№1. В результаті вибіркового опитування десяти абонентів зареєстровано таку тривалість міжміських телефонних переговорів із зарубіжжям, хв.: 7; 10; 5; 10; 7; 6; 10; 8; 12; 5.

Визначити середню тривалість переговорів опитаних абонентів.

№2. Визначити середній рівень показників, наведених в таблиці:

Показники	Табельний номер									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Виготовлено деталей за зміну, шт	25	20	23	18	18	24	25	23	28	22
Стаж роботи, повних років	13	10	8	4	5	12	14	12	15	10

№3. Дві бригади робітників обробляють однакові деталі. Денний виробіток деталей у березні поточного року окремими робітниками характеризується

такими даними:

1 бригада		2 бригада	
порядковий номер робітника	денний виробіток, штук	порядковий номер робітника	денний виробіток, штук
1	72	1	84
2	75	2	85
3	70	3	84
4	75	4	90
5	75	5	85

Визначити середньоденний виробіток деталей по кожній бригаді окремо і зробіть висновок.

№4. Обчислити середню кількість працівників в установах зв'язку міста, використовуючи дані, які наведено нижче:

Чисельність працівників	3	4	5	6
Кількість відділень зв'язку	26	65	42	17

№5. За даними про успішність студентів інституту обчислити середній бал успішності студентів за результатами зимової і літньої екзаменаційних сесій, одержані показники порівняйте і зробіть висновки.

Оцінка	Кількість студентів в % до підсумку	
	Зимова сесія	Літня сесія
5	27,3	21,5
4	41,3	40,2
3	23,0	26,3
2	8,4	12,0
	100,0	100,0

№6. За наведеними даними про розподіл робітників двох підприємств за тарифними розрядами обчислити середній тарифний розряд і визначити, на якому із підприємств вищий рівень кваліфікації робітників.

Тарифний розряд	Чисельність робітників на підприємстві, чол.	
	№1	№2
1	40	20
2	130	100
3	160	150
4	300	300
5	200	250
6	170	180
Разом	1000	1000

№7. За наведеними даними визначити середній розмір сім'ї по кожному з регіонів і зробити висновки:

Кількість членів сім'ї, чол.	Кількість сімей в регіоні, тис.	
	А	Б
2	105	30
3	60	42
4	54	45
5 і більше	31	63
Разом	250	180

№8. Обчислити середній розмір житлової площі на одного члена сім'ї за результатами вибіркового спостереження:

Кількість членів сім'ї, чол.	Кількість сімей в регіоні, тис.	
	А	Б
2	105	30
3	60	42
4	54	45
5 і більше	31	63
Разом	250	180

№9. Визначити середню кількість слів у зареєстрованих за добу телеграмах, використовуючи такі дані:

Кількість слів у телеграмі	До 5	5-8	8-12	12-18	18-25	Більше 25
Число телеграм	55	92	148	104	67	34

№10. За даними контрольної перевірки надою молока обчислити середній рівень добової продуктивності корів.

Добовий надій молока, кг	До 14	14-16	16-18	18-20	20 і більше	Разом
Кількість корів	15	45	70	120	50	300

№11. Визначити середній стаж роботи працівників підприємства за такими даними:

Стаж роботи, років	Кількість працівників, чол.
До 1	90
1 – 5	500
5 – 10	640
10 – 15	350
15 – 20	240
20 і більше	180
Разом	2000

№12. Валовий та денний надій молока від однієї корови характеризується такими даними по господарству:

Групи корів	Денний надій молока від однієї корови, кг	Валовий надій молока, кг
1	8	80
2	11	120
3	12	200
4	14	180
5	16	20

Визначити середній денний надій молока від однієї корови по господарству в цілому.

№13. За наведеними нижче даними обчислити середній виробіток продукції на одного робітника по цеху:

Номер бригади	Вироблено продукції, шт.	
	Всього	На одного робітника
1	12700	127
2	13600	113
3	14000	175

№14. За наведеними даними про витрати праці на виробництво продукції визначити середню трудомісткість одиниці продукції по заводу.

Номер цеху	Витрати праці, людино-днів	
	На всю продукцію	На одиницю продукції
1	12700	127
2	13600	113
3	14000	175

№15. За даними, що наведені в таблиці, визначити середню дальність поїздки пасажирів в цілому по трьох регіонах.

Регіон	Пасажирооборот, млн. пасажиро-км	Середня дальність поїздки одного пасажирів, км
1	3780	3,5
2	8320	4,0
3	9600	4,2
4	11250	4,7
5	15680	5,6
Разом	27780	

№16. За даними про ціни та обсяг продажу картоплі на трьох колгоспних ринках міста визначити середню ціну 1 кг картоплі за III квартал, IV квартал і за півріччя.

Ринок	III		IV квартал	
	Ціна за 1 кг, грн.	Продано, тонн	Ціна за 1 кг, грн.	Продано на суму, тис.грн.
Галицький	0,75	50	1,10	51,7
Стрийський	0,60	45	1,00	40,0
Краківський	0,65	60	0,85	42,5

№17. За даними про випуск продукції та рівень виконання плану випуску продукції на двох заводах обчислити середній річний рівень виконання плану по кожному заводу окремо.

Квартали	Завод №1		Завод №2	
	План випуску продукції, тис. грн.	Виконання плану, %	Фактичний випуск продукції, тис. грн.	Виконання плану, %
I	50	92,0	86	101,2
II	65	101,5	80	88,9
III	70	100,0	105	105,0
IV	60	110,4	97	102,1
За рік	245		368	

№18. За наведеними даними про валовий збір, посівні площі та урожайність пшениці визначити середню урожайність пшениці по господарству: а) за 2007 рік; б) за 2008 рік. Зробіть висновки.

Номер бригади	2007 рік		2008 рік	
	Урожайність пшениці, ц/га	Посівна площа, га	Урожайність пшениці, ц/га	Посівна площа, га
1	28	240	29	7540
2	32	260	36	14400
3	38	300	38	12920

№19. Розподіл проданого взуття за розмірами характеризується такими показниками:

Розмір взуття	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
Продано взуття в % до підсумку	1	2	5	8	21	30	20	11	1	1

Визначити моду і медіану розміру взуття. Зробити висновок.

№20. Продуктивність праці робітників підприємства характеризується такими даними:

Виробіток за зміну, штук	190	203	240	250	252	259	262
Кількість робітників	6	8	9	14	11	6	5

Визначити:

- 1) середній і середній прогресивний виробіток продукції;
- 2) моду і медіану продуктивності праці.

№21. Визначити середній стаж роботи робітників та його модальний і медіанний рівні, використовуючи такі дані:

Стаж роботи, років	До 5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 25	25 і більше	Разом
Кількість робітників	120	185	304	260	131	100	1100

Тема 5. Показники варіації

№1. Наведені такі дані про виробництво продукції на двох заводах однієї галузі за першу декаду місяця, тис. грн.:

Завод	Число місяця									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№1	8	10	12	11	13	17	15	17	18	20
№2	10	11	12	13	15	16	14	15	15	16

Визначити показники варіації для кожного заводу: розмах варіації, середнє квадратичне відхилення і коефіцієнти варіації (лінійний, квадратичний, осциляції). Поясніть зміст обчислених показників і зробіть висновки про ритмічність роботи підприємств.

№2. Середня урожайність цукрового буряка в районах області характеризується такими даними, ц/га:

Район	Роки				
	2004	2005	2006	2007	2008
1	304	297	293	289	298
2	296	280	346	361	314

Визначити показники варіації: середнє квадратичне відхилення та квадратичний коефіцієнт варіації і зробити висновок, в якому із районів більш сталі показники врожайності цукрових буряків.

№3. Розподіл студентів за оцінками, одержаними на екзамені з статистики, характеризуються такими даними:

Оцінка на екзамені, бал	Кількість студентів в групі	
	101 група	102 група
5	4	2
4	9	15
3	9	7
2	3	1
Разом	25	25

Обчислити показники варіації: середнє лінійне відхилення, дисперсію, середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт варіації.

Дати відповідь на питання:

1. В якій групі вищий бал успішності?
2. В якій групі більш рівна успішність?

№4. За наведеними даними визначити середній розмір сім'ї та показники варіації – середнє квадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Зробити висновки:

2	105	30
3	60	42
4	54	45
5 і більше	31	63

№5. Статистичні характеристики розподілу сільськогосподарських підприємств за рівнем ефективності виробництва становили:

Показник ефективності	Середній рівень	Мода	Середнє квадратичне відхилення
Вихід продукції на 100 га сільськогосподарських угідь, гр. од.	256	240	85
Продуктивність праці, гр. од. на 1 людино-годину	112	100	39
Фондовіддача, гр. од.	0,9	1,0	0,4
Рентабельність виробництва, %	9,6	12,4	7,4

Порівняйте варіацію та асиметрію розподілу сільськогосподарських підприємств за наведеними показниками ефективності виробництва.

№6. За наведеними даними оцініть ступінь концентрації землі у фермерських господарствах за кожен рік, зробіть висновки:

Земельна площа, га	% до підсумку			
	2005 рік		2008 рік	
	Кількість ферм	Земельна площа	Кількість ферм	Земельна площа
До 10	8,3	0,3	6,5	0,1
10 – 50	29,2	4,5	21,9	1,9
50 – 200	38,0	26,5	37,3	16,3
200 – 500	20,2	23,8	25,2	20,2
500 – 1000	2,7	20,6	5,4	22,3
1000 і більше	1,6	24,3	3,7	39,2
Разом	100	100	100	100

№7. Використовуючи характеристики центру розподілу, зробити висновки відносно наявності, напрямку і ступеня асиметрії розподілу робітників за стажем роботи:

Стаж роботи, років	До 5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 і більше	Разом
Кількість робітників, % до підсумку	33,0	29,0	24,0	9,0	5,0	100

№8. Використовуючи дані розподілу корів за добовим надоєм молока, визначити центральні моменти розподілу 3-го і 4-го порядку; коефіцієнти асиметрії і ексцесу. Зробити висновки про форму розподілу.

Добовий надій молока, кг	До 14	14 – 16	16 – 18	18 – 20	20 і більше	Разом
Кількість корів	15	45	70	120	50	300

Тема 6. Вибіркове спостереження

№1. При вибіркового обстеженні 3% виробів партії готової продукції (випадковий без повторний відбір) одержані такі дані про вміст вологи у виробках:

Відсоток вологи	Кількість виробів
До 15	8
15 – 17	23
17 – 19	35
19 – 21	20
21 – 23	13

Визначити з ймовірністю 0,997 граничну помилку вибірки для середньої вологості всієї партії готової продукції.

№2. 5% - не обстеження робітниць фабрики за виробітком продукції (механічний відбір) характеризується такими даними:

Виробіток тканин, пог.м	50 – 52	52 – 54	54 – 56	56 – 58	58 – 60
Кількість робітниць	6	9	22	12	7

Визначити з ймовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та довірчі інтервали для генеральної середньої та генеральної частки.

№3. За даними 20%-ного вибіркового обстеження домогосподарств витрати населення області на побутові послуги становили:

Тип поселення	Число обстежених домогосподарств	Витрати на одного члена, грн. на місяць	Дисперсія витрат
Місто	36	120	324
Село	64	50	196

Для кожного типу поселення визначити відносні помилки вибірки з ймовірністю 0,954 і порівняти їх.

№4. Із сукупності 2000 робітників методом випадкового без повторного відбору відібрано 200 робітників, у яких середній виробничий стаж виявився 8 років, а дисперсія стажу роботи – 30. Визначити можливі межі середнього стажу роботи для всіх робітників підприємства.

№5. З метою визначення частки браку виготовлених деталей було проведено 10%-ну типову вибірку з відбором одиниць пропорційно чисельності одиниць у типових групах.

Тип верстатів	Виріток одного верстата, шт.	Процент браку за даними вибірки
1	1750	1,8
2	2250	2,5
3	4320	3,0
4	5680	1,5
5	2500	1,0

З ймовірністю 0,997 визначити межі, в яких лежить частка браку в усій партії деталей, виготовлених на всіх верстатах.

№6. Проведено вибіркоче обстеження втрат зерна озимої пшениці через несвоєчасне збирання врожаю. Кількість пробних ділянок визначалася пропорційно посіву відповідного сорту пшениці (типова вибірка). Результати обстеження такі:

Сорт пшениці	Кількість пробних ділянок	Втрати зерна, ц/га	Дисперсія втрат зерна
А	10	2	6,4
В	6	7	7,8
С	4	9	10,3

Визначити:

- середні втрати зерна у розрахунку на одну пробну ділянку на довірчі межі середніх втрат з ймовірністю 0,954;
- мінімально достатній обсяг вибірки, при якому похибка вибірки з тією самою ймовірністю не перевищ 1 ц/га.

№7. Вперше організовується моментне спостереження за ефективністю використання 50 одиниць виробничого устаткування. Скільки спостережень необхідно провести, щоб похибка вибірки для частки устаткування, що не працює, з ймовірністю 0,954 не перевищувала 2%. За умови, що спостереження триватиме 10 днів, скільки спостережень щоденно необхідно за кожною одиницею устаткування?

№8. На лісовому масиві в 400 га передбачається визначити загальний запас деревини. Пробні площі становлять 0,1 га. За даними попередніх обстежень дисперсія виходу деревини з 0,1 га становила 6. Скільки пробних площ необхідно обстежити, щоб похибка вибірки з ймовірністю 0,954 не перевищувала 0,5 м³.

№9. Визначити необхідну чисельність вибірки із 12 тис. робітників для вибіркового обстеження з ймовірністю 0,997 і граничною помилкою вибірки 0,5 чол., якщо за попередніми дослідженнями дисперсія становила 10.

Тема 7. Ряди динаміки

№1. За показниками розвитку транспорту в країні назвати види наведених рядів динаміки і пояснити їх особливості:

Рік	Вантажооборот автомобільного транспорту, млрд. т-км	Частка пробігу автомобілів без вантажу, %	Середня дальність перевезень вантажів, км	Довжина автомобільних шляхів на кінець року, тис. км
1968	1827	43	452	472
1978	3804	41	493	838
1988	6480	38	543	1263
1998	8283	40	610	1677
2008	9539	39	621	2325

№2. Динаміка виробництва будівельної цегли в регіоні характеризується такими даними:

Рік	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Кількість, млн. шт.	900	927	945	1016	1046	1124

Визначити середньорічний обсяг виробництва будівельної цегли.

№3. За даними про наявність житлового фонду в місті за 2004 – 2008 роки визначити середній рівень ряду.

Рік	2004	2005	2006	2007	2008
Загальна площа на кінець року, тис. кв. м	4860	6487	7582	7982	82042

№4. Облікова чисельність робітників заводу на початок місяця становила, чол.:

01.01	01.02	01.03	01.04	01.05	01.06	01.07
860	862	866	874	868	870	874

Обчислити середньомісячну чисельність робітників у першому і другому кварталах та абсолютний приріст (зменшення) чисельності в другому кварталі порівняно з першим.

№5. На заготівельному пункті станом на 1 жовтня було 200 голів великої рогатої худоби. Рух поголів'я протягом місяця характеризується такими даними:

Дата	Надійшло	Вибуло
4 жовтня	-	170
10 жовтня	102	-
17 жовтня	40	100
25 жовтня	148	-
27 жовтня	-	165

Обчислити середньомісячне поголів'я великої рогатої худоби на заготівельному пункті.

№6. За січень і лютий поточного року відбулися такі зміни у списковому складі робітників одного із цехів підприємства, чол.:

Було по списку на 01.01	126
Вибуло з 05.01	3
Вибуло з 12.01	4
Зараховано з 26.01	5
Зараховано з 09.02	8
Вибуло з 16.02	3
Зараховано з 25.02	6

Визначити:

- 1) середньоспискову чисельність робітників цеху: а) за січень; б) за лютий;
- 2) зміну чисельності робітників цеху у лютому порівняно з січнем.

№7. Динаміка виробництва товарів легкої промисловості в регіоні характеризується такими даними:

Вид товару	2004	2005	2006	2007	2008
Тканини, млн. м ²	885	890	800	850	860
Трикотажні вироби, млн. шт.	123	100	90	110	135
Взуття, млн. пар	68	75	80	81	86

По кожному виду товарів обчислити показники рядів динаміки: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту, значення 1% приросту (тканини – ланцюговим способом, трикотажні вироби – базисним способом, взуття – базисним і ланцюговим способом). Розрахунки показників динаміки по кожному виду товарів оформити окремою таблицею.

№8. Динаміка урожайності плодово-ягідних і виноградних насаджень в області характеризується такими даними:

Рік	Урожайність, ц/га	
	Плодів і ягід	Винограду
1998	27,4	49,3
1999	34,6	52,2
2000	29,8	44,7
2001	37,2	30,9
2002	45,9	56,0
2003	35,8	48,5
2004	40,2	54,4
2005	35,6	56,3
2006	32,3	54,0
2007	37,8	46,2
2008	43,1	52,9

Провести згладжування рядів динаміки:

- методом п'ятичленної ковзної середньої (плоди і ягоди);
- методом аналітичного вирівнювання за прямою (виноград).

Зробити висновки щодо загальної тенденції урожайності плодово-ягідних і виноградних культур.

№9. За умовою завдання 7 привести ряди динаміки до однієї основи, визначити середньорічні темпи зростання та коефіцієнти випередження.

№10. За даними про споживання електроенергії протягом останніх трьох років визначити сезонну хвилю, середньорічний коефіцієнт сезонності та коефіцієнт стабільності.

Рік	Урожайність, ц/га											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2006	700	720	690	600	590	520	500	480	490	500	510	670
2007	712	700	670	610	530	500	480	450	410	490	511	690
2008	810	800	700	710	630	600	530	490	450	400	480	600

Тема 8. Статистичні індекси

№1. Наведені такі дані про динаміку товарообігу одного з відділів магазину:

Група товарів	Продано за квартал, тис. шт.		Ціна за одиницю товару, грн.	
	I	II	I	II
А	1,4	1,6	3,50	3,82
Б	1,8	2,1	1,51	1,34
В	2,5	2,0	0,95	1,26

Визначити індивідуальні і загальні індекси:

- а) фізичного обсягу;
- б) цін;

в) вартості проданих товарів.

Як змінився товарообіг магазину за рахунок зміни цін, а також внаслідок зміни кількості проданих товарів.

№2. За даними про ціни та обсяг виробництва продукції за останніх два роки визначити індивідуальні і загальні індекси:

а) фізичного обсягу;

б) цін;

в) вартості проданих товарів.

Як змінилася вартість виготовленої продукції (в абсолютному та відносному вираженні) за рахунок зміни цін та кількості виготовленої продукції. Зробити висновки.

Вид продукції	Одиниця вимірювання	Виготовлено продукції за рік		Оптова ціна за одиницю продукції, грн.	
		базисний	поточний	базисний	поточний
А	шт.	120	100	9,6	10,1
Б	-«-	300	310	34,0	36,0
В	т	8,2	7,8	85,0	84,0

№3. За наведеними даними визначити загальні індекси: витрат часу на виробництво всієї продукції, фізичного обсягу продукції та продуктивності праці; абсолютний розмір економії (перевитрат) загальних витрат часу за рахунок змін в обсязі виробництва, так і за рахунок трудомісткості. Зробити висновки.

Назва виробу	Кількість виготовленої продукції в періоді, тис. шт.		Витрати часу на виробництво одиниці продукції за період, людино-годин	
	базисному	звітному	базисний	звітний
Стільці	14	12	4,4	4,2
Крісла	50	60	8,5	8,0
Дивани	2	2	10,5	10,8

№4. Є наступні дані про виробництво продукції та її собівартість на одному із підприємств галузі:

Вид продукції	Базисний період		Звітний період	
	Собівартість одиниці продукції, грн.	Кількість виготовленої продукції, тис. шт	Собівартість одиниці продукції, грн.	Кількість виготовленої продукції, тис. шт
А	10,27	20,3	11,35	20,9
Б	9,30	25,1	10,28	10,8
В	9,80	40,8	10,50	49,1

Визначити загальні індекси: фізичного обсягу продукції; собівартості; загальних затрат на виробництво. Показати взаємозв'язок обчислених індексів. Провести факторний аналіз затрат виробництва і зробити висновки.

№5. Наведено наступні дані:

Вид станка	Собівартість 1 шт., тис. грн.		Виготовлено станків, шт.		Індивідуальні індекси	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
КС – 14	1,32	?	1270	1310	1,32	?
РН – 25	2,39	2,46	?	2960	?	0,71
ВЛ – 96	?	3,07	720	?	1,09	0,98

Визначити:

1. Відсутні в таблиці показники.
2. Загальні індекси: фізичного обсягу продукції, собівартості і затрат на виробництво.

Показати взаємозв'язок обчислених індексів. Зробити висновки.

№6. Відомі такі дані про продаж картоплі на трьох ринках міста.

Ринки	Продано, ц		Ціна за 1 кг, грн.	
	серпень	вересень	серпень	вересень
1	500	1400	0,85	0,70
2	400	1200	0,90	0,80
3	450	1720	1,20	0,95

Визначити загальні індекси цін фіксованого (постійного) складу і змінного складу, індекс структурних зрушень. На основі обчислених індексів зробити висновки.

№7. Відомі такі дані про якість виробленої продукції заводом:

Сорт продукції	Вироблено, одиниць		Ціна за одиницю продукції, грн.	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
I	400	432	10,0	10,5
II	120	128	7,5	7,6
III	25	22	6,0	6,1

Визначити загальні індекси фізичного обсягу продукції, цін, вартості виготовленої продукції. На основі обчислених показників зробити висновки.

№8. Визначити індекси середнього розміру страхового тарифу при страхуванні легкових автомобілів зі строком експлуатації до 3 років.

Автомобіль	Страховий тариф, %		Страхова сума, тис. ум. гр. од.	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
Вітчизняний	2,5	3,0	520	750
зарубіжний	5,0	6,0	380	850
Разом	X	X	900	1600

№9. Наведено такі дані про продаж тканин:

Вид тканин	Товарообіг базисного періоду (в цінах базисного періоду), тис. грн.	Індивідуальні індекси фізичного обсягу реалізації
А	8150	0,98
Б	10800	1,00
В	5640	1,12
Г	15250	0,85
Д	12300	0,96

Визначити загальний індекс фізичного обсягу реалізації тканин.

№10. Наведено такі дані про реалізацію товарів:

Товарні групи	Товарообіг звітного періоду (у фактичних цінах), тис. грн.	Зміна цін у звітному періоді порівняно з базисним, %
Тканини	374	+10
Одяг	876	+32
Взуття	493	+15

Визначити: загальний індекс цін та суму збільшення товарообігу за рахунок підвищення цін. На основі обчислених показників зробити висновки.

№11. За наведеними нижче даними обчислити загальний індекс собівартості продукції.

Вид продукції	Загальні затрати на виробництво продукції в II кварталі поточного року, тис. грн.	Зміна собівартості одиниці продукції у II кварталі порівняно з I кварталом, %
А	73,6	-8
Б	66,3	+2
В	75,0	Без змін

№12. Наведені такі дані про реалізацію продукції:

Товарні групи	Товарообіг за місяць, тис. грн.		Індивідуальні індекси цін, %
	серпень	вересень	
1	40,5	80,0	130,7
2	36,0	54,5	134,4
3	57,4	88,0	112,8

Визначити загальні індекси у такій послідовності:

- цін; - вартості реалізованих товарів (товарообігу) у фактичних цінах;
- фізичного обсягу товарообігу.

Зробити факторний аналіз товарообігу.

№13. Товарообіг у 1, 2, і 3 секціях магазину в минулому році відповідно становив 16, 18 і 20 млн. грн. Визначити загальний індекс фізичного обсягу товарообігу магазину в звітному періоді, якщо відомо, що кількість проданих товарів у звітному році порівняно з минулим роком збільшилась в 1-й секції на 20%, в 2-й – на 16% і в 3-й – на 12%.

№14. У звітному періоді було продано шкіряного взуття на 50 тис. грн., гумового – на 20 тис. грн. і комбінованого – на 10 тис. грн. Визначити загальний індекс цін на взуття, якщо відомо, що ціни зросли на шкіряне взуття на 15%, на гумове – на 10% і на комбіноване – на 8%.

№15. Наведені такі дані про ціни та обсяг реалізації картоплі на одному з ринків міста:

Місяць	Ціна за 1 кг, грн.	Продано, кг
Липень	1,85	4500
Серпень	1,50	8200
Вересень	0,90	10750

Визначити базисні і ланцюгові індекси:

- цін;
- вартості реалізованої продукції;
- фізичного обсягу реалізації.

Зробити висновки.

№16. Наведено такі дані про виробництво продукції по кварталах звітнього року:

	I кв.	II кв.	III кв.	IV кв.
Виготовлено продукції, тис. шт.	500	450	280	340

Обчислити базисні і ланцюгові індекси фізичного обсягу продукції та показати їх взаємозв'язок.

№17. По цеху наведені такі дані про обсяг виробництва і собівартість окремих видів продукції:

Вид продукції	Одиниця виміру	Виготовлено продукції за квартал				Собівартість одиниці продукції, грн.			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
А	шт.	100	120	110	100	10,0	9,9	10,5	11,0
Б	-«-	300	310	320	300	35,0	35,0	34,0	35,5
В	кг	7800	8200	8000	8100	0,5	0,48	0,45	0,52

Обчислити базисним і ланцюговим способами загальні індекси собівартості:

- із змінними вагами;

- з незмінними вагами.

Зробити висновки.

№18. Як змінилися ціни, якщо фізичний обсяг товарообігу збільшився на 9,5%, а товарообіг у фактичних цінах збільшився на 1,2%?

№19. Як змінився товарообіг у фактичних цінах, якщо ціни зробили на 7,5%, а фізичний обсяг товарообігу збільшився на 2,5%?

№20. Як змінився фізичний обсяг товарообігу, якщо ціни зросли на 9,8%, а товарообіг у фактичних цінах зменшився на 3,6%?

№21. Як змінилася собівартість одиниці продукції, якщо індекс фізичного обсягу продукції складає 1,221, а вартість затрат на виробництво продукції збільшилася на 15%?

№22. Як змінилися затрати на виробництво продукції при зростанні фізичного обсягу на 7,5% і збільшенні собівартості одиниці продукції на 5%?

№23. Фізичний обсяг продукції зріз на 8%, а обсяг трудових затрат збільшився на 4%. Як змінилася продуктивність праці?

№24. Як зміниться обсяг трудових затрат при підвищенні продуктивності праці на 8% і збільшенні фізичного обсягу виробництва продукції на 15%?

№25. При збільшенні площі посівів на 10% в господарстві зібрали урожай зернових на 20% більший від попереднього року. Як змінилася урожайність зернових культур?

№26. За наведеними даними визначити територіальний індекс середньої очікуваної тривалості життя населення змінного складу, взявши за базу порівняння країну Б та територіальний індекс фіксованого складу за стандартною структурою. Поясніть, в чому полягає різниця між цими індексами. Який з цих індексів більш придатний для регіональних порівнянь?

Група населення	Середня очікувана тривалість життя, років		Структура населення за статтю, %		
	Країна А	Країна Б	Країна А	Країна Б	Стандартна
Чоловіки	72	62	46	54	49
Жінки	78	65	54	48	51
Разом	x	x	100	100	100

Тема 9. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

№1. Визначити, яка з наведених нижче пар ознак є факторною, а яка результативною:

- потужність електростанцій – виробництво електроенергії;
- товарообіг – торгова площа магазинів;
- витрати кормів – продуктивність корів;
- сукупний дохід сім'ї – заощадження;
- безробіття – рівень злочинності;
- успішність студентів – пропуски занять;
- розмір позики – плата за кредит;
- стан економічного середовища – тривалість життя населення;
- витрати сім'ї на продукти харчування – число членів сім'ї;
- споживчі ціни – купівельна спроможність грошової одиниці.

№2. Для характеристики залежності урожайності кукурудзи від строку збирання урожаю обстежено десять господарств, які належать до однієї природно - кліматичної зони. В результаті обстеження одержано такі результати:

Номер господарства	Строк збирання урожаю, днів	Урожайність кукурудзи, ц/га
1	27	25
2	23	45
3	18	48
4	20	44
5	25	41
6	30	22
7	24	45
8	34	20
9	16	54
10	20	50

- описати зв'язок між показниками лінійною функцією, визначити параметри функції, пояснити їх економічний зміст;
- оцінити щільність зв'язку між терміном збирання урожаю та врожайністю кукурудзи;
- перевірити істотність зв'язку з ймовірністю 0,95.

№3. Наведено такі дані про показники роботи верстатів:

Строк служби верстатів, років	Кількість верстатів	Середній виробіток деталей за зміну в розрахунку на один верстат, шт.
До 7	10	110
7 – 14	15	96
14 – 20	25	70
20 і більше	12	66
Разом	62	82

Загальна дисперсія продуктивності верстатів за зміну становить 470.

1. Обчислити міжгрупову дисперсію;
2. За допомогою кореляційного відношення оцінити щільність зв'язку між виробітком деталей і терміном служби верстатів;
3. перевірити істотність зв'язку з ймовірністю 0,95.

№4. За даними результатів опитування розлучених пар про можливість відновлення сім'ї у майбутньому оцінити тісноту зв'язку між наведеними ознаками, використовуючи коефіцієнт асоціації. Зробити висновки.

Стать розлучених	Чи не виключаєте ви можливості відновлення сім'ї у майбутньому		Разом
	так	ні	
Чоловіки	104	146	250
Жінки	157	93	250
Разом	261	239	500

№5. Використовуючи результати вибіркового обстеження групи студентів-чоловіків, оцінити тісноту зв'язку між зростом та розміром взуття за допомогою коефіцієнта кореляції рангів.

Студент	Зріст, см	Розмір взуття
1	160	38
2	164	39
3	168	42
4	161	38
5	170	41
6	171	44
7	165	39
8	163	42
9	175	45
10	166	40
11	172	43

№6. За результатами опитування молодих сімей відносно допомоги з боку батьків оцініть щільність зв'язку між наведеними ознаками за допомогою коефіцієнта контингенції

Молода сім'я проживає	Кількість молодих сімей		Разом
	Отримують допомогу від батьків	Не отримують допомогу від батьків	
З батьком	60	10	70
Окремо	20	30	50
Разом	80	40	120

РОЗДІЛ 3. ЗАВДАННЯ ДО ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ

1. За даними статистичних публікацій знайдіть приклади моментних і інтервальних динамічних рядів. Зобразіть їх графічно. Проведіть обчислення середніх показників динаміки. Виконайте вирівнювання рядів різними методами. Зробіть висновки.
2. На прикладі даних про підсумки економічної діяльності підприємства (фірми), на якому Ви працюєте (вартості продукції, робіт і послуг) за звітний і попередній періоди знайдіть індекси вартості, цін (тарифів) і фізичного обсягу результату. Зробіть висновки.
3. Для торгівельного підприємства, яке має мережу філій, результуюча змінна y (річний товарообіг однієї філії, млн. грн.) лінійно залежить від x_1 (торгівельної площі, m^2) та від x_2 (середньоденної інтенсивності покупців, тисяч людей за день). В таблиці наведені статистичні дані показників y , x_1 та x_2 , де j – номер філії. Для задачі № k ($k = \overline{1,40}$) відібрати десять трійок чисел (y_j, x_{j1}, x_{j2}) , починаючи із $j = k$.

На основі цих даних:

- 1) знайти статистичні оцінки параметрів теоретичної множинної лінійної регресії, $\hat{\alpha}_0, \hat{\alpha}_1, \hat{\alpha}_2$;
- 2) обчислити вибіркового коефіцієнт детермінації;
- 3) для рівня значущості $\alpha=0,05$ перевірити правильність статистичних гіпотез $\hat{\alpha}_1 = 0, \hat{\alpha}_2 = 0$ за допомогою t – критерія;

- 4) з надійністю $\gamma = 0,95$ побудувати довірчі інтервали для параметрів теоретичного рівня множинної регресії;
- 5) знайти прогноз значення річного товарообігу для нової філії із середньоденною інтенсивністю потоку покупців 9000 людей в день і торгівельною площею 1100 м^2 , а також із надійністю $\gamma = 0,95$ побудувати довірчий інтервал для прогнозованого значення.

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
y_j	2,8	5,2	6,8	7,1	7,3	8,3	4,3	5,8	7,7	3,2	1,5	3,7	5,4	2,6
x_{j1}	0,3	0,9	1,2	1,3	1,2	0,8	0,8	0,9	1,3	0,5	0,3	0,6	1,1	0,2
x_{j2}	10,1	7,4	9,8	9,9	13,6	8,6	8,5	12,4	12,3	11,1	8,4	9,3	7,6	9,8
i	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
y_j	5,8	8,1	7,5	8,4	4,2	5,6	7,6	3,5	1,4	3,9	6,4	7,3	7,6	8,3
x_{j1}	0,8	1,6	1,5	0,9	0,9	0,8	1,4	0,7	0,4	0,8	1,1	1,4	1,5	0,9
x_{j2}	8,2	10,8	14,2	9,1	9,3	12,2	11,9	9,8	8,2	9,6	8,9	10,1	12,9	8,7
i	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
y_j	4,4	5,6	7,5	3,2	1,5	3,5	2,7	4,3	6,9	7,1	7,3	8,4	4,2	5,8
x_{j1}	0,8	0,7	1,4	0,6	0,3	0,7	0,2	0,6	1,4	1,3	1,2	0,9	0,7	0,7
x_{j2}	8,1	10,2	11,1	10,5	8,2	9,6	9,5	6,2	7,5	9,5	12,8	9,2	6,9	8,3
i	43	44	45	46	47	48	49	50						
y_j	7,5	3,5	1,4	4,2	2,6	5,8	4,2	3,1						
x_{j1}	1,5	0,8	0,3	0,9	0,4	0,7	0,8	0,6						
x_{j2}	11,8	10,2	6,5	8,7	5,6	8,4	7,7	9,9						

СПИСОК ВИКОРИСТОНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гетало В.П., Борух В.О., Алямкін Р.В. Економічна статистика. – П., 2002. - 212 с.
2. Бек В.Л. Теорія статистики – К.: ЦУЛ, 2003. с.
3. Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Нонин В.Г. и др., Статистика: Курс лекцій: – М.: Инфра-М, 1999. – 310 с.
4. Елисеєва И.И. и др. Теория статистики. – М.: ЮНИТИ, 2001. – 446 с.
5. Крамченко Л.І. Економічна статистика. – Л.: Новий світ-2000, 2004. – 364 с.
6. Штангрет А.М., Копилюк О.І. Статистика. – К.: ЦНЛ, 2005. – 232 с.
7. Октябрський П.Я. Статистика. – М.: Проспект, 2003. – 328 с.
8. Головач А.В. та ін. Статистика. – К.: Вища школа, 1993.
9. Вашиків П.Г., Пастер П.І., Сторожук В.П., Ткач Є.І. Теорія статистики. – К.: Либідь, 2001. – 320 с.
10. Уманець Т.В., Пігарєв Ю.Б. Статистика. – К.: Вікар, 2003. – 623 с.

Зразок оформлення титульної сторінки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКЕ НАЦІОНАЛЬНЕ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

Кафедра Прикладної математики

Лабораторна робота № _____

Тема лабораторної роботи

Варіант № _____

Виконав:

Студент групи _____

ПІБ

Перевірив:

ПІБ

_____” _____ 20__ р.

Київ 20__ р.

Критичні точки розподілення Стьюдента

Число степенів свободи, k	Рівень значимості t (двостороння критична область)					
	0,10	0,05	0,02	0,01	0,002	0,001
1	6,31	12,7	31,82	63,7	318,3	637,0
2	2,92	4,30	6,97	9,92	22,33	31,6
3	2,35	3,18	4,54	5,84	10,22	12,9
4	2,13	2,78	3,75	4,60	7,17	8,61
5	2,01	2,57	3,37	4,03	5,89	6,86
6	1,94	2,45	3,14	3,71	5,21	5,96
7	1,89	2,36	3,00	3,50	4,79	5,40
8	1,86	2,31	2,90	3,36	4,50	5,04
9	1,83	2,26	2,82	3,25	4,30	4,78
10	1,81	2,23	2,76	3,17	4,14	4,59
11	1,80	2,20	2,72	3,11	4,03	4,44
12	1,78	2,18	2,68	3,05	3,93	4,32
13	1,77	2,16	2,65	3,01	3,85	4,22
14	1,76	2,14	2,62	2,98	3,79	4,14
15	1,75	2,13	2,60	2,95	3,73	4,07
16	1,75	2,12	2,58	2,92	3,69	4,01
17	1,74	2,11	2,57	2,90	3,65	3,95
18	1,73	2,10	2,55	2,88	3,61	3,92
19	1,73	2,09	2,54	2,86	3,58	3,88
20	1,73	2,09	2,53	2,85	3,55	3,85
21	1,72	2,08	2,52	2,83	3,53	3,82
22	1,72	2,07	2,51	2,82	3,51	3,79
23	1,71	2,07	2,50	2,81	3,49	3,77
24	1,71	2,06	2,49	2,80	3,47	3,74
25	1,71	2,06	2,49	2,79	3,45	3,72
26	1,71	2,06	2,48	2,78	3,44	3,71
27	1,71	2,05	2,47	2,77	3,42	3,69
28	1,70	2,05	2,46	2,76	3,40	3,66
29	1,70	2,05	2,46	2,76	3,40	3,66
30	1,70	2,04	2,46	2,75	3,39	3,65
40	1,68	2,02	2,42	2,70	3,31	3,55
60	1,67	2,00	2,39	2,66	3,23	3,46
120	1,66	1,98	2,36	2,62	3,17	3,37
∞	1,64	1,96	2,33	2,58	3,09	3,29

Навчально-методичне видання

СТАТИСТИКА

(частина друга - практична)

Методичні вказівки для виконання самостійних,
індивідуальних і лабораторних робіт
для студентів напряму підготовки
6.050301 “Товарознавство і торговельне підприємництво”
спеціальності “Товарознавство і комерційна діяльність (ТКД)”
всіх форм навчання

Укладачі **Доля** Олена Вікторівна
 Федоренко Наталія Дмитрівна
 Білощицький Андрій Олександрович
 Білощицька Світлана Василівна

Редагування та коректура
Комп’ютерна верстка

Підписано до друку 2009. Формат 60x84_{1/16}
Папір офсетний. Гарнітура Таймс. Друк на різнографі.
Ум. друк. арк.. Обл.-вид. арк.. Ум. фарбовідб. 53.
Тираж прим. Вид. № Зам. №

КНУБА, Повітрофлотський проспект, 31, Київ-680, 03680

Віддруковано в редакційно-видавничому відділі
Київського національного університету будівництва і архітектури

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб’єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002 р.