

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
Запорізький національний технічний університет

**Методичні вказівки до виконання
контрольних робіт**

з дисципліни

Статистика

для студентів спеціальностей 6.030508 “Фінанси і кредит”,
6.0305901 «Облік і аудит»
заочної форми навчання

2011

Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни “Статистика” для студентів спеціальностей 6.030508 “Фінанси і кредит”, 6.0305901 «Облік і аудит» заочної форми навчання/ Укл. Н.Г. Фатюха – Запоріжжя: ЗНТУ, 2011.- 50 с.

Укладачі:	Н.Г. Фатюха, доцент, к.е.н.
Рецензент:	С.М. Григор'єв, доцент, к.т.н., зав.кафедри .ЕіОВ
Відповідальний за випуск:	Ж.К. Нестеренко, професор, к.е.н.

Затверджено
на засіданні кафедри
“Фінанси і банківська справа”
Протокол №3
від 21.11.2011 р.

Затверджено
на засіданні Вченої Ради
ФЕУ ЗНТУ
Протокол № 3
від 24.11. 2011р.

ЗМІСТ

1 Загальні методичні вказівки до виконання контрольної роботи	4
2 Завдання для контрольної роботи та методичні вказівки щодо їх виконання	6
2.1 Завдання для контрольної роботи	6
2.2 Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи	8
3 Питання до іспиту з дисципліни “Статистика”	26
4 Рекомендована література	28
4.1 Основна література	28
4.2 Додаткова література	28
Додаток А Задачі згідно варіанту	30
A.1 Ряди розподілу та їх характеристики	30
A.2 Аналіз рядів динаміки	34
A.3 Розрахунок середніх величин	39
A.4 Розрахунок індексів	48

1 ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Виконання контрольної роботи з курсу „Статистика” є важливим етапом у самостійному вивченні студентом-заочником цього курсу. Воно сприяє більш досконалому вивченню сутності та методики розрахунку статистичних показників, набуванню практичних навичок і вміння застосовувати статистичні методи в аналізі тих чи інших соціально-економічних явищ і процесів, поданню та оформленню результатів їх дослідження у вигляді таблиць і графіків. Контрольна робота є також основою для оцінки засвоєння студентом-заочником навчального матеріалу, перевірки його підготовки до іспиту.

Контрольна робота – це індивідуальне завдання, що охоплює основні теми курсу і видається кожному студенту згідно з вихідними даними. Кожний студент повинен виконувати окремий варіант.

Під час виконання письмової контрольної роботи рекомендується додержуватися таких правил.

1 Контрольна робота пишеться на аркушах А4 або в окремому зошиті, без виправлень і скорочень слів, крім загальноприйнятих (грн., кг, см). Дозволяється комп’ютерний набір.

2 Перед кожним завданням потрібно викласти його зміст, а перед першим – указати вихідні дані свого варіанта.

3 Виконуючи завдання, необхідно коротко описувати застосовану методику, а обчислення статистичних показників супроводжувати формулами і розгорнутими розрахунками та поясненнями їх економічного змісту. Формули слід подавати у тому запису, який міститься у підручнику або лекційному курсі та даних методичних вказівках. Кожну формулу потрібно писати з нового рядка у загальному вигляді, розшифровуючи позначення, що зустрічаються вперше, а потім здійснювати підстановку відповідних даних. Завдання, в яких рішення завдань будуть представлені без необхідних формул обчислення відповідних статистичних показників, розгорнутих розрахунків, пояснень економічної сутності обчислених показників і висновків, вважатимуться нерозв’язаними.

4 Розрахунки статистичних показників і результати розв’язування завдань слід оформляти у вигляді статистичних таблиць, які повинні мати заголовок, чітку назву підмета і присудка, оди-

ниць вимірювання тощо. Розрахунки відносних величин у статистиці подають з точністю до 0,001, а проценти — до 0,1. Якщо проценти зростання перевищують цифру 200, то їх доцільно виражати в коефіцієнтах (2,0). Всі іменовані статистичні величини повинні бути виражені в відповідних одиницях вимірювання.

5 У кінці контрольної роботи наводиться список використаної літератури (автор, назва книги, видавництво і рік видання). Робота підписується із зазначенням дати її виконання.

6 При задовільному виконанні контрольної роботи рецензент робить на ній запис: „Допущено до захисту”. Після цього студент, враховуючи зауваження рецензента і не переписуючи роботу, виносить необхідні виправлення і доповнення на кінець роботи з посиланням на номери сторінок і завдань. У разі успішного захисту контрольної роботи викладач виставляє оцінку „зараховано” і студент допускається до іспиту.

Студент, який подав на рецензування незадовільну контрольну роботу, повинен виконати її заново або відповідно до зауважень рецензента.

Якщо студент не може самостійно виконати деякі завдання контрольної роботи, він може звернутися на кафедру фінансів та банківської справи за консультацією.

2 ЗАВДАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ЇХ ВИКОНАННЯ

2.1 Завдання для контрольної роботи

Таблиця 2.1 - Завдання до контрольної роботи

№ по списку	Завдання
1	1. Предмет статистики. 2. Задачі згідно варіанту.
2	1. Статистична методологія. Основні завдання статистики та її організація. 2. Задачі згідно варіанту.
3	1. Поняття про статистичне спостереження. 2. Задачі згідно варіанту.
4	1. Форми, види і способи спостереження. 2. Задачі згідно варіанту.
5	1. Програмно-методологічні й організаційні питання статистичного спостереження. Контроль матеріалів спостережень. 2. Задачі згідно варіанту.
6	1. Суть статистичного зведення. 2. Задачі згідно варіанту.
7	1. Основні завдання та види групування. 2. Задачі згідно варіанту.
8	1. Принципи формування груп. 2. Задачі згідно варіанту.
9	1. Ряди розподілу, принципи їх побудови. 2. Задачі згідно варіанту.
10	1. Вторинне групування. 2. Задачі згідно варіанту.
11	1. Статистичні таблиці. 2. Задачі згідно варіанту.
12	1. Абсолютні величини, їх суть, одиниці вимірювання. 2. Задачі згідно варіанту.
13	1. Відносні величини, їх види і суть. 2. Задачі згідно варіанту.

Продовження таблиці 2.1

14	1. Графічне зображення абсолютних та відносних величин. 2. Задачі згідно варіанту.
15	1. Середня величина, її суть і логічна формула. 2. Задачі згідно варіанту.
16	1. Види середніх величин. 2. Задачі згідно варіанту.
17	1. Характеристики центру розподілу. 2. Задачі згідно варіанту.
18	1. Характеристики варіації. 2. Задачі згідно варіанту.
19	1. Суть вибіркового спостереження. 2. Задачі згідно варіанту.
20	1. Обчислення помилок вибірки. 2. Задачі згідно варіанту.
21	1. Різновиди вибірок. 2. Задачі згідно варіанту.
22	1. Визначення обсягу вибірки. 2. Задачі згідно варіанту.
23	1. Ряди динаміки, їх суть і види. 2. Задачі згідно варіанту.
24	1. Показники аналізу рядів динаміки. 2. Задачі згідно варіанту.
25	1. Середні показники динаміки. 2. Задачі згідно варіанту.
26	1. Характеристика основної тенденції розвитку. 2. Задачі згідно варіанту.
27	1. Вивчення сезонних коливань. 2. Задачі згідно варіанту.
28	1. Суть і види індексів. 2. Задачі згідно варіанту.
29	1. Агрегатні індекси, взаємозв'язок індексів. 2. Задачі згідно варіанту.
30	1. Середньозважені індекси. Індекси середніх величин. 2. Задачі згідно варіанту.

2.2 Методичні вказівки щодо виконання контрольної роботи

Завдання 1

Індивідуальне завдання виконується згідно з варіантом, вказаним викладачем за вихідними даними, що наведені у додатку А. При виконанні цього завдання необхідно побудувати ряд розподілу. Для кожної групи підрахувати кількість одиниць сукупності і дати характеристику структури досліджуваної сукупності, обчисливши частки у відсотках для кожної виділеної групи, а також кумулятивні частоти і частки.

Інтервали групування повинні бути вибрані таким чином, щоб кожна виділена група налічувала достатню кількість одиниць. При виділенні груп слід звернути увагу на вид групувальної ознаки. Якщо ознака дискретна і варіюється у вузьких межах, то будується дискретний ряд розподілу. За неперервною ознакою та дискретною ознакою, яка варіює у широких межах, будуються інтервальні ряди розподілу з рівними інтервалами. Для зручності побудови ряду розподілу і його аналізу доцільно мати заокруглені до цілого числа величини інтервалів та їх меж, при цьому бажано, щоб верхня межа кожного інтервалу збігалася за своїм числовим значенням з нижньою межею наступного інтервалу у разі неперервної ознаки. Слід пам'ятати, що математичні формули розрахунку дійсні тільки для нормального розподілу, в іншому випадку результати розрахунку будуть спотворенні. У випадку неможливості побудови нормального розподілу за наведеними даними, сукупність зменшується або з неї вилючаються аномальні дані.

Виконання пункту 1 задачі 1 слід починати з визначення величини інтервалу. Величина інтервалу обчислюється за формулою:

$$h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{n}, \quad (2.1)$$

де $X_{\max}$ - найбільше значення ознаки;

$X_{\min}$ - найменше значення ознаки;

n – число груп.

Результати побудови ряду розподілу треба оформити у вигляді

таблиці, яка повинна мати заголовок, назву підмета і присудка, одиниці вимірювання та підсумкові результати.

У пункті 2 задачі 1 за даними свого індивідуального завдання потрібно побудувати ряд розподілу і на його основі обчислити характеристики центра розподілу — середню величину, моду, медіану та середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації.

Методику обчислення середньої величини та необхідних величин для розрахунку медіани слід показувати в таблиці, макет якої має такий вигляд:

Таблиця 2.2 - Обчислення характеристик центра розподілу

Групи одиниць сукупності за певною ознакою	Кількість одиниць (частоти), f	Середина інтервалу (варіанти), x	Варіанти, зважені на частоти, xf	Кумулятивні частоти, S_f
Разом		x		x

В інтервальному ряду за найбільшою частотою визначається **модальний інтервал**. Конкретне значення моди в інтервалі обчислюється за формулою:

$$M_0 = x_0 + h \frac{fm_0 - fm_{0-1}}{(fm_0 - fm_{0-1}) + (fm_0 - fm_{0+1})}, \quad (2.2)$$

де x_0 - нижня межа модального інтервалу;

h – ширина модального інтервалу;

fm_0 - частота (частка) модального інтервалу,

f_{m0-1} - частота (частка) передмодального інтервалу;

f_{m0+1} – частота (частка) післямодального інтервалу.

В інтервальному ряду визначається медіанний інтервал і значення медіани в інтервалі за формулою:

$$M_e = x_0 + h \frac{0,5 \sum f - Sf_{me-1}}{f_{me}}, \quad (2.3)$$

де Sf_{me-1} - кумулятивна частота передмедіанного інтервалу;
 f_{me} - частота медіанного інтервалу.

Вихідні дані та розрахунки необхідних величин для обчислення показників варіації слід подавати у спеціально складеній робочій таблиці, а потім за даними робочої таблиці зробити обчислення відповідних показників варіації. Макет робочої таблиці має такий вигляд:

Таблиця 2.3 - Розрахунок показників варіації (назва результативної ознаки)

Групи одиниць за результативною	Кількість одиниць (частоти), f	Середина інтервалу (варіанти), x	Розрахункові величини				
			xf	$x - \bar{x}$	$ x - \bar{x} f$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x})^2 f$
Разом							

Середнє квадратичне (стандартне) відхилення розраховується за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2 f}{\sum f}}, \quad (2.4)$$

а

коефіцієнти варіації (квадратичний) V_σ :

$$V_{\sigma} = \frac{\sigma}{x} \cdot 100. \quad (2.5)$$

Далі необхідно пояснити економічний зміст усіх обчислених показників і зробити висновки. Слід пам'ятати, що середнє лінійне і середнє квадратичне відхилення мають однаковий економічний зміст і показують, наскільки в середньому кожне значення досліджуваної ознаки відхиляється від середнього її значення в сукупності. Квадратичний коефіцієнт варіації часто використовується для оцінки однорідності досліджуваної сукупності щодо ознаки, яка вивчається. Вважають, що сукупність є однорідною, а середня величина — надійною і типовою, коли його величина не перевищує 33%.

Пункт 3 задачі 1 передбачає розуміння необхідності вибіркового спостереження в практиці соціально-економічного аналізу. Необхідно уявити зміст виразу „довірчий інтервал”. Найчастіше мова йде про такі характеристики, як середнє значення досліджуваної ознаки та частка елементів в сукупності, яким притаманна та чи інша ознака. Визначити довірчий інтервал для середньої чи частки означає з певним рівнем імовірності відповісти на запитання: в яких межах за своїм числовим значенням міститься та чи інша характеристика генеральної сукупності. Відповісти на це запитання можна на підставі характеристик вибіркової сукупності та граничної помилки вибірки. Ця помилка має випадковий характер, а тому може бути заздалегідь обчислена за спеціальною формулою:

$$\Delta = t\mu, \quad (2.6)$$

де μ - стандартна помилка;

t – коефіцієнт довіри (квантиль нормального розподілу).

За умови безповторного відбору середня помилка вибірки обчислюється:

Таблиця 2.4 – Розрахунок середньої помилки вибірки

Спосіб відбору	Для середньої величини	Для частки
Безповоротний	$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$	$\mu = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}$

де μ - середня (стандартна) помилка репрезентативності;

σ^2 - дисперсія у вибірці;

n/N - частка обстеженої частини вибіркової сукупності;

$(1 - n/N)$ - необстежена частина генеральної сукупності;

p — частка одиниць, яка володіє даною ознакою;

$(1 - p)$ - частка одиниць, яка не володіє даною ознакою.

μ - середня помилка характеризує міру відхилення вибіркової ($\tilde{x}$) середньої величини від генеральної середньої ($\bar{x}$).

Слід засвоїти, що коефіцієнт довіри (t) показує як співвідносяться гранична та стандартна помилки вибірки:

$$t = \frac{\Delta}{\mu}. \quad (2.7)$$

t залежить від ймовірності, з якою гарантується величина граничної помилки вибірки і знаходиться в спеціальних таблицях, **наприклад:**

$P = 0,683, t = 1,$

$P = 0,954, t = 2,$

$P = 0,997, t = 3,$

$P = 0,999, t = 4.$

Це означає, що із ймовірністю 0,683 можна стверджувати, що гранична помилка не вийде за межі стандартної, тобто $\Delta = \pm 1 \mu$, а з $P = 0,954, \Delta = \pm 2 \mu$, з $P = 0,997, \Delta = \pm 3 \mu$, з $P = 0,999, \Delta = \pm 4 \mu$.

Отже, гранична помилка вибірки відповідає на питання про точність вибірки з певною ймовірністю, величина якої обчислюється зна-

ченням t .

Отже, застосовують такі формули граничної помилки вибірки для безповторного відбору:

Таблиця 2.5 – Розрахунок граничної помилки вибірки

Спосіб відбору	Для середньої величини	Для частки
Безповторний	$\Delta_{\tilde{x}} = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} (1 - \frac{n}{N})}$	$\Delta_p = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} (1 - \frac{n}{N})}$

Гранична помилка вибірки дає можливість встановити, в яких межах знаходиться величина генеральної середньої ($\bar{x}$) або частки (d):

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_x \text{ або } \tilde{x} - \Delta_x \leq \bar{x} \leq \tilde{x} + \Delta_x, \quad (2.8)$$

$$d = p \pm \Delta_p \text{ або } p - \Delta_p \leq d \leq p + \Delta_p. \quad (2.9)$$

Довірчі межі (або довірчий інтервал) є інтервальною оцінкою параметрів вибіркової середньої або вибіркової частки, що розраховуються за даними вибірки для певної ймовірності. Причому чим менший довірчий інтервал, тим точніша оцінка.

Завдання 2

При розв'язанні задачі 2 необхідно:

а) побудувати ряд динаміки абсолютних величин:

б) обчислити ланцюгові та базисні аналітичні показники динаміки: абсолютну зміну, темп зростання (спаду) і темп приросту (зниження), абсолютне значення 1% приросту, а також середній рівень соціально-економічного явища, середній абсолютний приріст (зниження) і середній темп зростання (спаду) і темп приросту (зниження); перевірити взаємозв'язок ланцюгових аналітичних показників ряду динаміки; результати розрахунку аналітичних показників динаміки подати у вигляді таблиці, проаналізувати їх і зробити короткі виснов-

ки.

Результати розрахунків аналітичних показників ряду динаміки слід наводити у таблиці, макет якої має такий вигляд:

Таблиця 2.6 – Макет таблиці

(Назва таблиці)

Рік	Рівень ряду динаміки, у	Абсолютний приріст або спад		Темп зростання або спаду, %		Темп приросту або зниження, %		Абсолютне значення 1% приросту або зниження (якщо не має приросту можливо не рахувати)
		ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий	базисний	

Обчислення наведених вище аналітичних показників ряду динаміки базується на спів вставлені рівнів ряду динаміки. Рівень ряду динаміки, що використовується за базу порівняння, прийнято називати базисним, а рівень ряду, що співставляється, - поточним.

У процесі аналізу рядів динаміки використовують такі показники:

- абсолютний приріст;
- темп зростання;
- темп приросту;
- абсолютне значення одного процента приросту;

Абсолютний приріст показує, на скільки одиниць збільшився або зменшився наступний рівень ряду у порівнянні з попереднім або базисним. Обчислюється як різниця рівнів ряду ланцюговим і базисним методом:

$$\text{ланцюговий: } \Delta_y = y_i - y_{i-1}, \quad (2.10)$$

$$\text{базисний: } \Delta_y = y_i - y_0, \quad (2.11)$$

де Δ - абсолютний приріст;
 y_i - наступний рівень ряду;
 y_{i-1} - попередній рівень;
 y_0 - базисний рівень.

Сума ланцюгових абсолютних приростів дорівнює кінцевому базисному:

$$\sum (y_i - y_{i-1}) = y_n - y_0. \quad (2.12)$$

Темп зростання показує, у скільки разів наступний рівень більший або менший від попереднього або базисного рівня. Обчислюється співвідношенням рівнів ланцюговим та базисним методом.

$$\text{ланцюговий: } T_{zp} = \frac{y_i}{y_{i-1}}, \quad (2.13)$$

$$\text{базисний: } T_{zp} = \frac{y_i}{y_0}. \quad (2.14)$$

Темпи зростання виражають або у коефіцієнтах, або у відсотках. Добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює кінцевому базисному:

$$\frac{y_1}{y_0} \cdot \frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_2}{y_2} \times \dots \times \frac{y_n}{y_{n-1}} = T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \times \dots \times T_n = \prod_{i=1}^n T = \frac{y_n}{y_0}. \quad (2.15)$$

Якщо $T_{zp} > 1$ – збільшення. Якщо $T_{zp} < 1$ – зменшення.

Ланцюговий абсолютний приріст Δ і темп зростання T_{zp} взаємопов'язані:

$$y_i = y_{i-1} + \Delta y, \quad T_{zp} = \frac{y_{i-1} + \Delta y}{y_{i-1}} = 1 + \frac{\Delta y}{y_{i-1}}. \quad (2.16)$$

Величину $\Delta y / y_{i-1}$ називають **темпом приросту**.

Темп приросту показує, на скільки процентів наступний рівень y_i більший або менший від попереднього y_{i-1} або базисного y_0 . Вимірюється тільки у відсотках. Обчислюється як співвідношення абсолютного приросту до рівня порівняння, або як різниця між темпом зростання і 100%:

$$\text{ланцюговий: } T_{np} = \frac{\Delta_y}{y_{i-1}} \times 100\%, \quad (2.17)$$

$$\text{базисний: } T_{np} = \frac{\Delta_y}{y_0} \times 100\%, \quad (2.18)$$

$$\text{або} \\ T_{np} = T_{zp} - 100\%. \quad (2.19)$$

Абсолютне значення одного процента приросту показує, яка абсолютна величина відповідає кожному проценту приросту. Обчислюється як відношення абсолютного приросту до темпу приросту *ланцюговим методом*:

$$A\% = \frac{\Delta_y}{T_{np}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{(\frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}}) \cdot 100} = \frac{y_{i-1}}{100}. \quad (2.20)$$

З часом змінюються як рівні рядів динаміки, так і обчислені на їх основі показники аналізу. Тому для узагальненої характеристики розвитку явищ використовують **середні показники**:

- середні рівні;
- середні абсолютні прирости;
- середні темпи зростання.

Розглянемо обчислення середніх рівнів рядів динаміки. В інтервальному ряді абсолютних величин використовується *середня арифметична проста*:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n}, \quad (2.21)$$

де n – число рівнів ряду.

Для моментних рядів динаміки середній рівень обчислюється залежно від характеру статистичної інформації.

Якщо є два рівня моментного ряду (на початок і на кінець періоду), то середній рівень розраховують за середньою арифметичною простою:

$$\bar{y} = \frac{y_0 + y_n}{2}. \quad (2.22)$$

Якщо рівнів моментного ряду динаміки більше ніж 2 ($n > 2$), то середній рівень обчислюється за формулою середньої хронологічної:

$$\bar{y} = \frac{\frac{y_1 + y_n}{2} + y_2 + y_3 + \dots + y_{n-1}}{n-1}. \quad (2.23)$$

Для обчислення середнього рівня моментного ряду іноді використовують формулу середньої арифметичної зваженої, якщо інтервали часу нерівні:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i t_i}{\sum t_i}, \quad (2.24)$$

де y_i - рівень ряду;

t_i - інтервал часу між датами.

Середній абсолютний приріст обчислюється як середня арифметична проста із ланцюгових абсолютних приростів або як відношення кінцевого базисного абсолютного приросту до кількості відрізків часу:

$$\bar{\Delta}_n = \frac{\sum \Delta_y}{n} = \frac{y_n - y_0}{n}. \quad (2.25)$$

Середній темп зростання обчислюється як середня геометрична з ланцюгових темпів зростання:

$$\bar{T}_{zp} = \sqrt[n]{T_1 \times T_2 \times \dots \times T_n} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n T_i}, \quad (2.26)$$

де n - кількість ланцюгових темпів зростання.

$$\bar{T}_{zp} \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}, \quad (2.27)$$

де n - число відрізків часу.

Завдання 3

Розв'язування задачі 3 потребує знання теоретичних основ щодо вибору середньої. Вибір виду середньої, тобто способу її обчислення, залежить від економічної суті самої осереднюваної ознаки та від характеру наявної статистичної інформації.

Слід мати на увазі, що індивідуальні значення ознаки (варіанти) можуть бути як абсолютними, так і відносними величинами. Роль статистичної ваги при цьому відіграють різні показники. В першому випадку вагою можуть бути частоти чи частки, а в другому – знаменник так званого висхідного відношення.

У кожному конкретному випадку для реалізації логічної формули використовується певний вид середньої, а саме:

а) **середня арифметична** використовується для осереднення прямих значень ознак шляхом їх підсумовування.

Якщо дані **не згруповані**, використовується **середня арифметична проста**:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad (2.28)$$

де n - число варіантів;

x - рівень ознаки.

Якщо дані **згруповані**, використовується **середня арифметична зважена за частотою**:

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{f_1 + f_2 + \dots + f_n} = \frac{\sum xf}{\sum f}, \quad (2.29)$$

def- частота групи

за часткою:

$$\bar{x} = x_1 d + x_2 d_2 + \dots + x_n d_n = \sum x d, \quad (2.30)$$

де d – частка, розрахована у коефіцієнтах.

$$\bar{x} = \frac{x_1 d_1 + x_2 d_2 + \dots + x_n d_n}{100\%} = \frac{\sum x d}{100\%}, \quad (2.31)$$

де d – частка, розрахована у процентах;

б) для осереднення обернених показників використовується **середня гармонічна**.

Якщо дані не згруповані, то використовується **середня гармонічна проста**:

$$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}} = \frac{n}{\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} + \dots + \frac{1}{x_n}}. \quad (2.32)$$

Для згрупованих даних використовують **середню гармонічну зважену**:

$$\bar{x} = \frac{\sum w}{\sum \frac{w}{x}} = \frac{w_1 + w_2 + \dots + w_n}{\frac{w_1}{x_1} + \frac{w_2}{x_2} + \dots + \frac{w_n}{x_n}}, \quad (2.33)$$

де $w = xf$ - обсяг значень ознаки;

в) **середня хронологічна** використовується для осереднення моментних показників. Якщо є два моментних показники (на початок і на кінець періоду), то середня розраховується як півсума значень за формулою:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_n}{2}, \quad (2.34)$$

де x_1 - значення показника на початок періоду;
 x_n - значення показника на кінець періоду.

Якщо моментів більш ніж два, а інтервали часу між ними рівні, то у чисельнику до півсуми крайніх значень додають усі проміжні, а знаменником є число, яке на одиницю менше від числа значень ознаки:

$$\bar{x} = \frac{\frac{x_1 + x_n}{2} + x_2 + \dots + x_{n-1}}{n-1}, \quad (2.35)$$

Така формула називається **середньою хронологічною**;

г) **середня геометрична** використовується для осереднення ланцюгових відносних величин динаміки і розраховується за формулою:

$$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n}, \quad (2.36)$$

де Π – символ добутку;

$x_1, x_2, \dots, x_n$ - ланцюгові відносні величини динаміки;

n – число значень ознаки;

д) **середня квадратична** використовується в статистиці при розрахунках показників варіації, її формула має такий вигляд:

$$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}, \quad (2.37)$$

де n - число варіантів.

Завдання 4

Серед узагальнюючих статистичних показників одне з важливих місць належить індексам. Широке застосування індексів у соціально-економічних дослідженнях і статистичній й економічній роботі потребує від студентів правильного розуміння суті поняття "індекс", меж його застосування, видів індексів і завдань, які вирішуються за допомогою індексів.

Індекс — це відносний показник, який характеризує зміну будь-

якого суспільно-економічного явища у часі, співвідношення у просторі чи порівняно з нормою, замовленням, планом, стандартом.

Індивідуальний індекс характеризує зміну в динаміці величин окремого явища. Якщо рівні будь-якого інтенсивного показника позначити в базисному і звітному періодах відповідно через x_0 і x_1 , а екстенсивного показника відповідно — через w_0 і w_1 , то в загальному вигляді індивідуальні індекси цих показників можна записати так:

$$i_x = \frac{x_1}{x_0}, \quad (2.38)$$

$$i_w = \frac{w_1}{w_0}. \quad (2.39)$$

При вивченні індивідуальних індексів слід звернути особливу увагу на взаємозв'язок ланцюгових і базисних індексів, а також на взаємозв'язок індексів складного показника, який являє собою добуток пов'язаних між собою двох або кількох показників.

Індивідуальні індекси окремих економічних показників визначаються так:

– фізичного обсягу виробництва продукції (проданого товару) в натуральному вираженні:

$$i_q = \frac{q_1}{q_0}, \quad (2.40)$$

де q_0 і q_1 - кількість виробленої або реалізованої продукції певного виду в натуральному вираженні відповідно в базисному і звітному періодах;

- ціни:

$$i_p = \frac{p_1}{p_0}, \quad (2.41)$$

де p_0 і p_1 – ціна одиниці продукції чи товару відповідно в базисному і звітному періодах;

– собівартості одиниці продукції:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, \quad (2.42)$$

де z_0 і z_1 - собівартість одиниці продукції відповідно в базисному і звітному періодах;

-трудомісткості (затрат робочого часу на виробництво одиниці продукції певного виду):

$$i_t = \frac{t_1}{t_0}, \quad (2.43)$$

де t_0 і t_1 - трудомісткість одиниці продукції певного виду відповідно в базисному і звітному періодах;

– вартості окремого виду продукції або товарообороту конкретного виду товару:

$$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}; \quad (2.44)$$

– витрат на виробництво певного виду продукції:

$$i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}; \quad (2.45)$$

– затрат робочого часу на виробництво певного виду продукції:

$$i_{tq} = \frac{t_1 q_1}{t_0 q_0}. \quad (2.46)$$

Загальний індекс — це співвідношення рівнів показника складного явища, до якого входять різномірні, безпосередньо несумірні елементи. Такими елементами можуть бути, наприклад, різні товари, що реалізуються, окремі види продукції, що виробляються в різних галузях економіки країни, і т.д. Обсяги різних видів продукції чи товарів не підлягають порівнянню і безпосередньо їх не можна підсумувати. Для того щоб привести різні види товарів чи продукції до порів-

няного виду, слід обсяг кожного виду продукції чи товару в натуральному вираженні перемножити на відповідний **сумірник** (ціну, собівартість, трудомісткість). При множенні об'ємного показника на якісний показник - сумірник кожному окремому елементу надається певна **вага**, яка відображає його значення у щойно утвореному показнику. Утворені таким чином показники, що являють собою добутки, в яких хоча і з'єднані різномірні елементи (агрегати), можна підсумувати, а отже, і порівняти у цілому за всією сукупністю за різні періоди часу, тобто отримати загальний індекс. Такі індекси називаються **агрегатними**.

Агрегатні індекси є основною формою побудови загальних індексів, оскільки вони виконують дві основні функції індексного методу: **синтетичну**, яка полягає в тому, що в одному індексі узагальнюються (синтезуються) безпосередньо несумірні елементи; **аналітичну**, яка полягає в тому, що агрегатні індекси дозволяють кількісно визначити вплив окремих факторів, які визначають рівень і динаміку складного явища, що вивчається.

Агрегатним індексом називається загальний індекс, який є відношенням двох сум, кожна з яких є добутком індексованої величини на відповідний сумірник (вагу). Суми, що порівнюються в агрегатному індексі, відрізняються тільки індексованими величинами, а сумірники (ваги) фіксуються на рівні одного якогось періоду, тобто вони залишаються незмінними на двох порівнюваних періодах. У статистичній практиці прийнято фіксувати сумірники, які є якісними показниками, на рівні базисного періоду, а ваги, які є кількісними показниками, — на рівні поточного. При побудові агрегатного індексу необхідно залежно від того пізнавального завдання, яке ставиться перед даним індексом, тобто його економічного змісту, вміти правильно визначити індексовану величину та сумірник (вагу) і розуміти роль кожної з них. У формулі агрегатного індексу індексовану величину звичайно пишуть на першому місці після знака, а сумірника (ваги) — на другому.

Таблиця 2.7- Приклад формул агрегатних індексів

Індекс фізичного обсягу продукції (товарообороту)	Індекс цін	Індекс собівартості	Індекс трудомісткості	Індекс вартості виготовленої продукції	Індекс продуктивності праці
$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$	$I_z = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}$	$I_t = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}$	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$	$I_w = \frac{\sum w_1 T_1}{\sum w_0 T_1}$

При вивченні індексів середніх величин слід добре усвідомити, що вони обчислюються тільки для однорідних явищ з метою аналізу динаміки середнього рівня якісного показника, зокрема ціни, собівартості, продуктивності праці тощо.

Аналіз динаміки середнього рівня якісного показника здійснюється на основі системи взаємозв'язаних індексів, яка включає в себе індекс змінного складу, індекс фіксованого складу і індекс структурних зрушень. Потрібно добре знати суть і значення кожного з індексів середніх величин, методику їх обчислення та їх взаємозв'язок.

Індекс змінного складу обчислюється як відношення середньої арифметичної зваженої звітнього періоду до середньої арифметичної зваженої базового періоду:

$$I_x = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_0}, \quad (2.47)$$

де x_0 і x_1 — рівні осереднюваного показника відповідно в базовому і звітньому періодах;

f_0 і f_1 — частоти осереднюваного показника відповідно в базовому і звітньому періодах;

d_0 і d_1 — частки осереднюваного показника відповідно в базовому і звітньому періодах.

Нагадаємо, що

$$d_i = \frac{f_i}{\sum f_i} , \quad (2.48)$$

$$i \sum w_i = 1 \quad (2.49)$$

або 100%.

Величина індексу змінного складу залежить від зміни як самого осереднюваного показника, так і співвідношення частот, тобто структури сукупності.

Вплив першого фактора дозволяє визначити індекс фіксованого складу:

$$I_x = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_1} . \quad (2.50)$$

Вплив другого фактора дозволяє отримати індекс структурних зрушень:

$$I_d = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} : \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_0 d_1}{\sum x_0 d_0} . \quad (2.51)$$

Між наведеними індексами існує такий взаємозв'язок:

$$I_{\bar{x}} = I_x \cdot I_d . \quad (2.52)$$

3 ПИТАННЯ ДО ІСПИТУ З ДИСЦИПЛІНИ “СТАТИСТИКА”

1. Предмет статистики.
2. Статистична методологія.
3. Основні завдання статистики та її організація.
4. Поняття про статистичне спостереження.
5. Форми, види і способи спостереження.
6. Програмно-методологічні й організаційні питання статистичного спостереження.
7. Контроль матеріалів спостережень.
8. Суть статистичного зведення.
9. Основні завдання та види групування.
10. Принципи формування груп.
11. Ряди розподілу, принципи їх побудови.
12. Вторинне групування.
13. Статистичні таблиці.
14. Абсолютні величини, їх суть, одиниці вимірювання.
15. Відносні величини, їх види і суть.
16. Графічне зображення абсолютних та відносних величин.
17. Середня величина, її суть і логічна формула.
18. Види середніх величин: середня арифметична; середня гармонічна. Їх застосування.
19. Види середніх величин: середня хронологічна; середня геометрична; середня квадратична. Їх застосування.
20. Частотні характеристики рядів розподілу.
21. Характеристики центру розподілу.
22. Характеристики варіації.
23. Суть вибіркового спостереження.
24. Обчислення помилок вибірки.
25. Різновиди вибірок.
26. Визначення обсягу вибірки.
27. Ряди динаміки, їх суть і види.
28. Показники аналізу рядів динаміки.
29. Середні показники динаміки.
30. Характеристика основної тенденції розвитку.
31. Вивчення сезонних коливань.

32. Суть і види індексів.
33. Агрегатні індекси, взаємозв'язок індексів.
34. Середньозважені індекси.
35. Індекси середніх величин.
36. Види взаємозв'язків.
37. Рівняння регресії.
38. Визначення щільності зв'язку.
39. Рангова кореляція.

4 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

4.1 Основна література

1. Теорія статистики: навчальний посібник / Вашків П.Г., Пастер П.І., Сторожук., Ткач Є.І.- 2-ге вид., стереотип.- К.: Либідь, 2004.- 320с.
2. Тарасенко І.О. Статистика : навчальний посібник . - : К. : Центр навчальної літератури, 2006 . – 344 с.
3. Статистика: Курс лекцій / Харченко Л.П., Долженкова В.Г., Іонин В.Г. и др. Под. Ред. к.э.н. В.Г. Ионина.- Новосибирск: Изд-во НГАЭ и У, М.: ИНФРА-М, 2000.-310с.
- 4 Толстик Н.В., Матегорина Н.М. Статистика: Учебно-методическое пособие для студентов экономических колледжей и техникумов. - Ростов Н/Д: Изд-во «Феникс»; 2001.- 480с.
- 5 Уманець Т.В. Загальна теорія статистики: Навч.посіб. - К.: Знання, 2006. - 239 с. - (Вища освіта ХХІ століття).
6. Статистика: Підручник /А.В.Головач, А.М.Єріна, О.В.Козирева та ін., За ред. А.В.Головача, А.М.Єріна, О.В.Козирева.- К.: Вища шк., 1993.- 623с.: іл.
- 7 Статистика. Збірник задач: Навч. посібник / А.В.Головач, А.М.Єрін, О.В.Козирев та ін.; За ред. А.В. Головача та ін.-К.: Вища шк., 1994.- 448с.
8. Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В. Практикум по общей теории статистики: Учеб. пособие. - 2-е изд. перераб. И доп.- М.: Финансы и статистика, 2003.- 336с.6 ил.
- 9.Ерина А.М., Пальмян З.О. Теория статистики: Практикум.- К.: О-во “Знання” КОО, 2001. – 267с.- (Высшее образование ХХІ века).
10. Захожай В.Б., Попов І.І., Коваленко О.В. Практикум з основ статистики: Навч. посіб. – К.: МАУП, 2001.- 176с.: іл.

4.2 Додаткова література

- 1 Закон України “Про державну статистику”. - К., 1992.
- 2 Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про державну статистику”. – К., 2000.
- 3 Концепція побудови національної статистики України. - К.: М-во статистики України, 1992.

4 Уманець Т.В., Пігарєв Ю.Б. Статистика: Навч. посіб.- К.: Вікар, 2003. – 623с. – (Вища освіта ХХІ століття).

5 Головач А.В. Збірник задач. Київ «Вища школа», 1993р.

6 Гончар Н.П. и др. Общая теория статистики. Сборник задач. Харьков, «Вища школа», 1987г.

7 Стеценко С.Г. Демографічна статистика: підручник. - К.: Вища шк., 2005. –415с.

8 Гинзбург А.И. Статистика.- СПб: Питер, 2002.- 128с.: ил.- (серия “Краткий курс”).

Додаток А

Задачі згідно варіанту

А.1 Ряди розподілу та їх характеристики

Варіант №1 (з 1-6 номер по списку)

Задача 1 У таблиці наведені дані вибіркового обстеження (вибірка 10%-на, випадкова) господарств громадського сектору одного з регіонів України:

Таблиця А.1 – Умовні дані для розрахунку

Порядковий номер господарства	Площа посіву цукрових буряків, га						Порядковий номер господарства	Площа посіву цукрових буряків, га					
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
1	60	171	350	65	246	368	13	250	362	164	255	56	182
2	158	152	85	162	144	103	14	148	97	140	152	154	158
3	146	164	310	151	280	328	15	290	322	152	295	140	170
4	155	162	158	163	226	174	16	230	170	150	234	151	168
5	230	222	136	235	273	152	17	275	148	210	279	226	228
6	214	237	82	220	80	100	18	84	94	225	90	210	243
7	92	86	204	98	231	218	19	235	216	74	240	88	92
8	146	277	220	150	216	238	20	220	232	265	225	140	283
9	168	232	145	174	156	162	21	160	157	220	165	166	238
10	320	292	136	325	158	154	22	162	148	280	167	316	298
11	95	150	148	100	146	164	23	150	160	138	155	91	152
12	360	252	50	365	170	68	24	174	62	240	180	356	258

1 Побудуйте інтервальний ряд розподілу обстежених господарств за розміром площі посіву цукрових буряків, створивши п'ять груп з однаковими інтервалами. Визначити частки кожної з груп, результати подати в табличній формі та зробити висновки.

2 За даними ряду розподілу обчислити середнє, модальне та медіанне значення площі посіву цукрових буряків.

3 Охарактеризувати міру та ступінь варіації розміру площі посіву, обчислити для цього середньоквадратичне відхилення й коефіцієнт варіації. Зробити висновки.

4 Визначити граничну помилку вибірки для середнього розміру господарств громадського сектору та вказати довірчий інтервал сере-

дньої по регіону в цілому. Висновок зробити з рівнем імовірності $P=0,954$.

Варіант №2 (з 7-12 номер по списку)

Задача 1 У результаті вибіркового обстеження (вибірка 10%-на, випадкова) фермерських господарств одного з регіонів отримано дані, наведені в таблиці.

Таблиця А .2 – Умовні дані для розрахунку

Порядковий номер	Розмір земельної площі, га						Порядковий номер	Розмір земельної площі, га					
	7	8	9	10	11	12		7	8	9	10	11	12
1	3,0	14,3	11,5	6,0	16,0	10,0	13	12,5	5,0	2,0	15,3	19,3	12,5
2	6,5	8,0	8,5	8,0	18,5	12,0	14	9,5	7,0	5,5	9,0	17,0	13,0
3	5,5	8,4	9,2	6,5	11,4	13,5	15	10,2	5,5	4,5	9,4	23,0	13,5
4	7,0	9,0	8,8	17,3	15,2	13,4	16	9,8	16,3	6,0	10,0	12,0	16,0
5	9,0	10,5	11,3	12,0	11,0	14,0	17	12,3	11,0	8,0	11,5	14,0	15,5
6	8,5	14,5	10,5	13,5	10,0	16,0	18	11,5	12,5	7,5	15,5	14,4	14,0
7	5,0	12,2	8,4	14,0	13,5	17,2	19	9,4	13,0	4,0	13,2	16,5	17,2
8	6,0	12,2	8,0	11,8	14,0	17,0	20	9,0	10,8	5,0	13,5	17,3	18,5
9	10,2	13,5	6,0	12,4	12,0	15,8	21	7,0	11,4	9,2	14,5	14,8	15,4
10	6,4	14,0	17,0	15,5	10,5	19,5	22	18,0	14,5	5,4	15,0	15,2	19,0
11	3,5	11,5	11,0	15,3	11,5	25,0	23	12,0	14,3	2,5	12,5	14,5	16,5
12	11,0	7,5	13,3	21,0	8,0	21,3	24	14,3	20,0	10,0	8,5	17,5	19,3

1 Побудуйте інтервальний ряд розподілу фермерських господарств за розміром земельної площі, створивши п'ять груп з однаковими інтервалами. Визначити частки кожної з груп, результати подати в табличній формі та зробити висновки.

2 За даними ряду розподілу обчислити характеристики центру розподілу (середню, моду, медіану) та середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Пояснити економічний зміст обчислених показників варіації.

3 Визначити граничну помилку вибірки для середнього розміру фермерських господарств та вказати довірчий інтервал середньої по регіону в цілому. Висновок зробити з рівнем імовірності $P=0,954$.

Варіант №3 (з 13-18 номер по списку)

Задача 1 У результаті вибіркового обстеження (вибірка 20%-на, випадкова) орендних підприємств у будівництві одного з регіонів отримано дані, наведені в таблиці.

Таблиця А.3 – Умовні дані для розрахунку

Но ме р під- при- єм- ств а	Кількість персоналу, осіб						Номер під- приєм- ства	Кількість персоналу, осіб					
	13	14	15	16	17	18		13	14	15	16	17	18
1	510	490	460	150	410	175	13	420	280	370	180	540	335
2	660	210	610	200	440	155	14	450	279	400	160	500	145
3	420	350	370	450	470	207	15	480	267	430	212	650	195
4	350	287	300	365	595	465	16	605	270	535	470	410	445
5	450	294	400	400	340	379	17	350	260	300	384	340	360
6	620	350	570	300	640	415	18	650	345	600	420	610	495
7	500	290	450	360	470	335	19	480	330	430	340	490	295
8	510	490	460	304	530	350	20	540	410	490	355	500	355
9	540	355	455	297	490	265	21	500	374	450	270	530	292
10	550	440	500	340	520	275	22	530	460	480	280	540	355
11	400	190	350	222	610	272	23	620	202	570	277	390	215
12	600	140	300	500	690	284	24	700	150	650	289	590	495
							25	550	170	700	290	685	285

1 Побудуйте інтервальний ряд розподілу орендних підприємств за кількістю персоналу, створивши п'ять груп з однаковими інтервалами. Визначити частки кожної з груп, результати подати в табличній формі та зробити висновки.

2 За даними ряду розподілу обчислити характеристики центру розподілу (середню, моду, медіану) та середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Пояснити економічний зміст обчислених показників варіації.

3 Визначити граничну помилку вибірки для середнього розміру орендних підприємств у будівництві та вказати довірчий інтервал середньої по регіону в цілому. Висновок зробити з рівнем імовірності

$P=0,954$.

Варіант №4 (з 19-24 номер по списку)

Задача 1 У таблиці наведено дані вибіркового обстеження робітників механічного заводу (вибірка 20%-на, випадкова).

Таблиця А.4 – Умовні дані для розрахунку

Номер підп- риємс- тва	Кількість персоналу, осіб						Номер підп- риємс- тва	Кількість персоналу, осіб					
	19	20	21	22	23	24		19	20	21	22	23	24
1	80	128	96	80	140	77	13	120	130	110	82	145	135
2	87	118	110	90	124	88	14	115	116	98	93	135	135
3	105	105	82	87	116	92	15	106	126	85	97	142	119
4	92	119	85	110	125	95	16	96	102	99	100	119	111
5	108	118	94	102	120	100	17	98	105	98	105	125	120
6	115	118	78	108	109	94	18	95	114	98	99	128	115
7	88	111	105	104	107	100	19	101	98	91	105	110	104
8	104	105	98	115	115	118	20	108	125	85	123	104	102
9	95	108	82	120	92	115	21	108	118	88	120	110	110
10	92	106	95	111	95	109	22	109	102	86	114	105	87
11	116	116	77	119	85	132	23	95	115	96	137	102	90
12	106	125	70	135	113	125	24	108	97	110	130	98	80
							25	118	90	110	140	87	108

1 Побудуйте інтервальный ряд розподілу опитаних робітників за обсягом виготовленої продукції, утворивши чотири групи з однаковими інтервалами. Визначити частки кожної з груп, результати подати в табличній формі та зробити висновки.

2 За даними ряду розподілу обчислити характеристики центру розподілу (середню, моду, медіану) та середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Пояснити економічний зміст обчислених показників варіації.

3 Визначити граничну помилку вибірки для середнього розподілу робітників механічного заводу та вказати довірчий інтервал середньої по регіону в цілому. Висновок зробити з рівнем імовірності $P=0,954$.

Варіант №4 (з 25-30 номер по списку)

Задача 1 У результаті вибіркового обстеження обчислювальних центрів на самостійному балансі (вибірка 20%-на, випадкова) по

одному з регіонів отримано дані, наведені в таблиці.

Таблиця А.5 – Умовні дані для розрахунку

Порядковий номер центру	Середньоспиксова чисельність працюючих, чол.						Порядковий номер центру	Середньоспиксова чисельність працюючих, чол.					
	25	26	27	28	29	30		25	26	27	28	29	30
1	58	50	22	20	65	12	13	45	42	35	42	52	45
2	80	64	30	30	70	52	14	52	50	30	50	70	50
3	75	88	48	35	77	47	15	35	68	44	60	80	57
4	43	78	34	25	89	41	16	66	54	68	53	73	69
5	55	65	55	30	105	37	17	60	75	58	55	75	85
6	40	40	50	37	85	30	18	54	70	45	64	84	65
7	30	65	40	40	92	27	19	50	60	20	82	102	72
8	55	53	44	47	74	20	20	60	64	30	75	95	54
9	68	85	50	51	65	15	21	65	70	45	95	115	45
10	78	90	56	57	63	25	22	44	76	33	79	99	43
11	54	58	25	62	70	20	23	58	45	65	67	87	50
12	40	50	42	22	60	10	24	40	62	70	60	80	40
							25	32	55	48	55	75	32

1 Побудуйте інтервальний ряд розподілу обстежених обчислювальних центрів за середньоспиксовою чисельністю працюючих, утворивши п'ять груп з однаковими інтервалами. Визначити частки кожної з груп, результати подати в табличній формі та зробити висновки.

2 За даними ряду розподілу обчислити характеристики центру розподілу (середню, моду, медіану) та середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації. Пояснити економічний зміст обчислених показників варіації.

3 Визначити граничну помилку вибірки для середнього розміру обчислювальних центрів на самостійному балансі та вказати довірчий інтервал середньої по регіону в цілому. Висновок зробити з рівнем імовірності $P=0,954$.

А.2 Аналіз рядів динаміки

Задача 2

Наведені нижче дані характеризують динаміку соціально-економічних показників Запорізької області за роками згідно варіанту.

1 Обчислити аналітичні показники наведеного ряду динаміки за

базисною та ланцюговою системами. Результати подати у вигляді таблиці.

2 За вказаний період обчислити середньорічні показники: абсолютний приріст, темп росту, темп приросту.

Таблиця А.6 - Варіант № 1

	2002	2003	2004	2005	2006
Продукція промисловості (у фактичних цінах), млн. грн.	14790,6	21165,9	31580,8	34270,6	38721,9

Таблиця А.7 - Варіант № 2

	2002	2003	2004	2005	2006
Продукція сільського господарства (у порівнянних цінах 2000р.), млн. грн.	2340,0	1752,0	2406,2	2543,7	2625,7

Таблиця А.8 - Варіант № 3

	2002	2003	2004	2005	2006
Продукція рослинництва, млн. грн.	1429,4	991,2	1659,6	1730,3	1770,7

Таблиця А.9 - Варіант № 4

	2002	2003	2004	2005	2006
Продукція тваринництва, млн. грн.	910,6	760,8	746,6	813,4	855,0

Таблиця А.10 - Варіант № 5

	2002	2003	2004	2005	2006
Інвестиції в основний капітал, млн.грн.	742	999	1120	1126	1184

Таблиця А.11 - Варіант № 6

	2002	2003	2004	2005	2006
Інвестиції в основний капітал (капітальні вкладення), млн. грн.	1529	2150	2745	3300	3896

Таблиця А.12 - Варіант № 7

	2002	2003	2004	2005	2006
Введення в дію загальної площі житлових будинків, тис. м ²	121	125	203	159	139

Таблиця А.13 - Варіант № 8

	2002	2003	2004	2005	2006
Перевезено вантажів усіма видами транспорту, млн. т	52,5	61,1	61,0	63,3	69,4

Таблиця А.14 - Варіант № 9

	2002	2003	2004	2005	2006
Перевезено пасажирів транспортом загального користування, млн.	294,8	275,6	259,7	226,1	242,5

Таблиця А.15 - Варіант № 10

	2002	2003	2004	2005	2006
Роздрібний товарооборот (у фактичних цінах), млн. грн.	1721,6	2043,5	2866,6	3880,6	4981,5

Таблиця А.16 - Варіант № 11

	2002	2003	2004	2005	2006
Експорт товарів та послуг, млн. дол. США	1392,1	1790,6	2489,5	2761,5	3247,8

Таблиця А.17 - Варіант № 12

	2002	2003	2004	2005	2006
Імпорт товарів та послуг, млн. дол. США	499,9	923,8	1253,4	1728,5	2159,4

Таблиця А.18 - Варіант № 13

	2002	2003	2004	2005	2006
Кількість постійного населення (середньорічна), тис. осіб	1917,4	1900,2	1884,1	1868,3	1853,2

Таблиця А.19 - Варіант № 14

	2002	2003	2004	2005	2006
Кількість зареєстрованих безробітних (на кінець року), тис. осіб	39,0	38,0	36,8	33,7	31,0

Таблиця А.20 - Варіант № 15

	2002	2003	2004	2005	2006
Посівні площі сільсько-господарських культур, тис. га	1546,4	1431,3	1534,7	1498,5	1555,9

Таблиця А.21 - Варіант № 16

	2002	2003	2004	2005	2006
Виробництво картоплі , т	1267	1621	1830	2084	2875

Таблиця А.22 - Варіант № 17

	2002	2003	2004	2005	2006
Вантажооборот автомобільного транспорту, млн. ткм	1456,9	1601,3	1571,5	2912,1	2437,9

Таблиця А.23 - Варіант № 18

	2002	2003	2004	2005	2006
Всього перероблено вантажів морськими і річковими портами, тис. т	3873,4	4070,5	4900,9	4738,0	4745,5

Таблиця А.24 - Варіант № 19

	2002	2003	2004	2005	2006
Доходи підприємств від надання послуг зв'язку, (у фактичних цінах; млн. грн.)	304,4	355,0	445,0	658,8	739,7

Таблиця А.25 - Варіант № 20

	2002	2003	2004	2005	2006
Доходи підприємств від надання послуг зв'язку населенню, (у фактичних цінах; млн. грн.)	152,2	193,0	236,5	309,4	338,0

Таблиця А.26 - Варіант № 21

	2002	2003	2004	2005	2006
Кількість працівників наукових організацій	6780	6992	6830	6889	6542

Таблиця А.27 - Варіант № 22

	2002	2003	2004	2005	2006
Число зареєстрованих шлюбів	12524	15050	10540	12998	13577

Таблиця А.28 - Варіант № 23

	2003	2004	2005	2006	2007
Кількість зареєстрованих безробітних	39031	37977	36842	33669	31033

Таблиця А.29 - Варіант № 24

	2001	2002	2003	2004	2005
Доходи населення, (млн. грн.)	7057	7957	9381	11807	16360

Таблиця А.30 - Варіант № 25

	2001	2002	2003	2004	2005
Витрати та заощадження населення, млн. грн.	7057	7957	9381	11807	16360

Таблиця А.31 - Варіант № 26

	2002	2003	2004	2005	2006
Кількість приватизованих квартир та одноквартирних будинків	11319	11312	12130	10070	20570

Таблиця А.32 - Варіант № 27

	2000	2003	2004	2005	2006
Доходи підприємств від надання послуг зв'язку, млн. грн.	191,8	355,0	445,0	658,8	739,7

Таблиця А.33 - Варіант № 28

	2002	2003	2004	2005	2006
Доходи підприємств від надання послуг зв'язку населенню, млн. грн.	99,5	193,0	236,5	309,4	338,0

Таблиця А.34 - Варіант № 29

	2002	2003	2004	2005	2006
Отримано субсидій за житлово-комунальні послуги населенням області, тис. грн.	21594,8	17596,1	18480,4	10224,9	9841,4

Таблиця А.35 - Варіант № 30

	2002	2003	2004	2005	2006
Підготовка (випуск) кваліфікованих робітників професійно-технічними навчальними закладами	13800	14396	14537	15272	14999

А.3 Розрахунок середніх величин

Варіант № 1

Маємо дані про виробництво продукту А робочими бригади за зміну.

Таблиця А.36 – Умовні дані

Номер робітника	1	2	3	4	5
Вироблено продукції, за зміну, шт.	21	18	20	22	19

Визначити середній виробіток одного робітника даної бригади.

Варіант № 2

Маємо наступне розподілення 60 робітників за тарифними розрядами.

Таблиця А.37 – Умовні дані

Тарифний розряд	2	3	4	5	6
Число робітників	8	16	17	12	7

Визначити середній тарифний розряд робітників.

Варіант № 3

Необхідно визначити середньомісячну заробітну плату одного працівника за наступними даними.

Таблиця А. 38 – Умовні дані

Місячна заробітна плата, грн.	Кількість працюючих
2400-2500	10
2500-2600	20
2600-2700	48
2700-2800	60
2800-2900	42
2900-3000	20
Разом	200

Варіант № 4

Допустимо, що по п'яти господарствах маємо дані зернових та валовому зборі. Визначити середню врожайність для всіх господарств.

Таблиця А.39 – Умовні дані

Господарства	Врожайність зернових, ц/га	Валовий збір зерна, ц
1	18	18000
2	20	30000
3	21	63000
4	22	44000
5	25	30000
Разом	-	185000

Варіант № 5

Маємо дані про виробництво зерна в одному з господарств за 5 років.

Таблиця А.40 – Умовні дані

Рік	2001	2002	2003	2004	2005
Виробництво зерна, тис. ц.	50	54	62	70	80

Розрахувати середньорічне виробництво зерна;

Варіант № 6

Маємо наступні дані про поголів'я корів на молочній фермі в 2004р.

На 1 січня 2004р. – 300 голів;

На 1 квітня 2004р. – 330 голів;

На 1 червня 2004р. – 338 голів;

На 1 жовтня 2004р. – 320 голів;

На 1 січня 2005р. – 316 голів;

Визначити середнє поголів'я корів за рік.

Варіант № 7

Є такі дані про чисельність населення міста.

На 01.01.2004- 100 тис. осіб; на 01.04.2004- 103 тис. осіб; на 01.07.2004- 106 тис. осіб; на 01.10.2004- 104 тис. осіб; на 01.01.2005- 110 тис. осіб. Визначити середньорічну чисельність населення міста.

Варіант № 8

Маємо наступні дані.

Таблиця А.41 – Умовні дані

Рік	Валовий збір картоплі, млн.т
2000	20
2001	23
2002	24
2003	28
2004	30
2005	33

Обчислити середньорічний рівень валового збору картоплі за шість років.

Варіант № 9

Маємо наступні дані:

Зміна чисельності працівників на підприємстві в січні поточного року.

Таблиця А.42 – Умовні дані

Показник	Дата					
	на 1.01	на 6.01	на 15.01	на 21.01	на 29.01	на 1.02
Кількість працівників	1210	1243	1236	1248	1238	1238

Визначити середньоспискову чисельність працівників підприємства в січні.

Варіант № 10

За минулий період комерційним банком отримано процентів за кредитами, тис.у.г.о.:

За короткостроковими – 120;

За довгостроковими – 85. Кредитна ставка за короткостроковими кредитами становила 42%, за довгостроковими – 46%.

Визначте середню кредитну ставку.

Варіант № 11

Кредитна заборгованість по відділеннях комерційного банку характеризується даними.

Таблиця А.43 – Умовні дані

Відділення	Загальна сума кредиторської заборгованості, млн.грн.	Частка кредитів під заставу нерухомості у загальній сумі кредиторської заборгованості, %
А	50	20
Б	40	40
В	30	25

Визначте середню частку кредитів під заставу нерухомості у загальній сумі кредиторської заборгованості.

Варіант № 12

Розрахувати індекси сезонності за даними про виробництво масла за 2005р. Розрахувати середню виробництва масла за рік.

Таблиця А.44 – Умовні дані

Квартали 2005р.	Виробництво масла, тис.т
1	88,8
2	108,8
3	128,9
4	95,4
Разом	421,9

Варіант № 13

Середній виробіток продукції одним робітником за зміну на підприємстві характеризується даними.

Таблиця А.45 – Умовні дані

№ бригади	Обсяг виготовленої продукції, шт.	Денна продуктивність праці, шт.
1	120	18
2	432	30
3	510	34

Визначити середньоденну продуктивність праці робітників цеху.

Варіант № 14

Середній виробіток продукції одним робітником за зміну на підприємстві характеризується даними.

Таблиця А.46 – Умовні дані

№ бригади	Денна продуктивність праці, шт.	Чисельність робітників
1	36	16
2	38	11
3	21	8

Визначити середньоденну продуктивність праці робітників цеху.

Варіант № 15

Є такі дані про фінансові показники фірм за рік.

Таблиця А.47 – Умовні дані

№ фірми	Прибуток на одну акцію, грн.	Кількість акцій, тис
1	3	60
2	5	40

Визначити середній прибуток на одну акцію по фірмах за рік.

Варіант № 16

Є такі дані про фінансові показники фірм за рік.

Таблиця А.48 – Умовні дані

№ фірми	Прибуток на одну акцію, грн.	Сума прибутку, тис.грн.
1	4	360
2	8	480

Визначити середній прибуток на одну акцію по фірмах за рік.

Варіант № 17

Посівні площі та урожайність пшениці по бригадах колективного господарства характеризується такими показниками.

Таблиця А.49 – Умовні дані

Номер бригади	1	2	3	4	5	6	7	8
Урожайність, ц/га	27	24	26	30	28	32	25	29
Посівна площа, га	230	280	250	180	220	190	240	210

Розрахувати середню урожайність с/г культур в цілому.

Варіант № 18

За даними підприємств, що виготовляють однорідну продукцію, визначити середню собівартість одиниці продукції в цілому по всіх підприємствах галузі за рік.

Таблиця А.50 – Умовні дані

Підприємства	Собівартість одиниці продукції, грн.	Кількість продукції, тис.грн.
1	10	24
2	12	32
3	9	20

Варіант № 19

За даними підприємств, що виготовляють однорідну продукцію, визначити середню собівартість одиниці продукції в цілому по всіх підприємствах галузі за рік.

Таблиця А.51 – Умовні дані

Підприємства	Собівартість одиниці продукції, грн.	Витрати на виробництво, тис.грн.
1	9	262
2	11	440
3	8	160

Варіант № 20

Наведені такі дані про виробництво продукції А за зміну.

Таблиця А.52 – Умовні дані

Номер робітника	Виготовлено деталей за зміну, шт.
1	16
2	17
3	18
4	17
5	16

Визначити середній змінний виробіток продукції.

Варіант № 21

За даними розподілу робітників цеху за розміром зарплати визначити середню заробітну плату робітника цеху.

Таблиця А.53 – Умовні дані

Місячна заробітна плата, грн.	Кількість робітників
300	2
330	4
360	8
390	20
420	16

Варіант № 22

Розподіл робітників за тарифними розрядами одного з цехів заводу станом на 1 січня 200ххр. характеризувалося наступними даними.

Таблиця А.54 – Умовні дані

Розряд тарифної сітки	1	2	3	4	5	6
Кількість робітників	5	12	25	30	45	36

Знайти середній тарифний розряд робітника цеху.

Варіант № 23

Заробітна плата за травень звітного року 7 робітників одного з цехів була наступною (в грн.): 1300; 1700; 1250; 1440; 2200; 2700; 2750. Визначити середню місячну заробітну плату робітників.

Варіант № 24

Маємо наступні дані про виконання плану виробництва продукції 5 підприємствами за травень звітного року.

Таблиця А.55 – Умовні дані

Підприємство	Фактичний випуск продукції (тис.грн.)	Процент виконання плану
А	110	106
Б	60	102
В	250	105
Г	160	98
Д	300	110

Розрахувати процент виконання плану в середньому по 5 підприємствах.

Варіант № 25

Заробіток семи студентів одного з будівельних загонів у серпні був таким, грн.: 780; 632; 970; 540; 510; 690; 494. Розрахувати середню заробітну плату студентів.

Варіант № 26

В результаті вибіркового обстеження 100 багатодітних сімей одержано такий варіаційний ряд.

Таблиця А.56 – Умовні дані

Число дітей у сім'ї	4	5	6	7	8	9	1	Всього
Кількість сімей	7	13	20	25	17	14	4	100

Розрахувати середню кількість дітей в сім'ї.

Варіант № 27

Розрахувати середню урожайність озимої пшениці, виходячи з даних таблиці.

Таблиця А.57 – Умовні дані

Бригада	Середня урожайність, ц/га	Валовий збір, ц
Перша	40,0	16000
Друга	45,5	27300
Разом	x	43300

Варіант № 28

Розрахувати середню кількість працівників в установах зв'язку міста, використовуючи дані, які наведено нижче.

Таблиця А.58 – Умовні дані

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

Варіант № 29

Визначити середню кількість місць у зазначених пунктах громадського харчування за даними таблиці.

Таблиця А.59 – Умовні дані

Вид пункту громадського харчування	Кількість посадочних місць	
	разом	у розрахунку на одну точку
Кафе	2160	48
Бари	546	26

Варіант № 30

За даними, що наведені в таблиці визначити середню дальність поїздки пасажирів в цілому по трьох регіонах.

Таблиця А.60 – Умовні дані

Регіон	Пасажирооборот, млн.пас.км	Середня дальність поїздки одного па- сажира, км
1-й	37800	3,5
2-й	8320	4,0
3-й	15680	5,6

А.4 Розрахунок індексів

Задача 4

Використовуючи дані нижченаведеної таблиці, визначити:

а) по одному із підприємств (№ підприємства відповідає порядковому номеру студента за списком):

1) індивідуальні та загальні індекси фізичного об'єму продукції, цін та вартості виготовленої продукції;

2) індивідуальні та загальний індекс собівартості продукції;

3) індивідуальні та загальний індекс продуктивності праці.

Зробити висновки.

б) по двох підприємствах у цілому окремо для продукції А і Б визначити індекси середньої собівартості продукції змінного і фіксованого складу, структурних зрушень. Зробити висновки.

Таблиця А.61 – Умовні дані для розрахунку

№ підприємства	Вид продукції	Базисний рік				Звітний рік			
		Собівартість одиниці продукції, грн.	Ціна одиниці продукції, грн.	Обсяг виробництва, тис.шт.	Витрати часу на виробництво одиниці продукції, люд.-днів	Собівартість одиниці продукції, грн.	Ціна одиниці продукції, грн.	Обсяг виробництва, тис.шт.	Витрати часу на виробництво одиниці продукції, люд.-днів
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	А	16	18	80	6	14	16	100	5

Продовження таблиці А.61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Б	198	225	50	91	195	220	60	89
2	А	18	20	50	6	15	18	90	420
	Б	220	250	80	93	205	240	100	5
3	А	18	19	110	5	15	17	130	5
	Б	198	235	10	93	205	230	15	87
4	А	14	16	300	5	12	15	320	5
	Б	180	220	40	91	165	100	60	90
5	А	12	15	200	5	10	14	220	5
	Б	200	227	30	93	198	220	40	89
6	А	14	17	190	5	12	15	230	5
	Б	195	225	40	91	190	220	50	89
7	А	13	15	120	5	10	14	130	5
	Б	180	200	40	91	165	190	60	90
8	А	16	18	80	60	14	16	100	5
	Б	186	210	70	91	182	208	80	89
9	А	12	15	120	5	10	14	130	5
	Б	220	250	80	93	205	240	100	90
10	А	18	20	50	6	15	18	90	5
	Б	190	230	90	91	180	210	120	90
11	А	15	17	180	5	13	16	200	5
	Б	185	218	10	92	180	210	212	91
12	А	14	16	100	5	12	15	120	5
	Б	188	215	20	93	180	210	25	88
13	А	16	18	150	5	14	16	165	5
	Б	192	220	30	92	185	215	40	89
14	А	13	15	160	5	11	14	200	5
	Б	215	244	20	95	210	240	30	88
15	А	16	18	90	5	14	16	100	5
	Б	220	250	80	93	205	240	100	90
16	А	15	17	180	5	13	16	200	5
	Б	215	244	20	95	210	240	30	88
17	А	14	16	100	5	12	15	120	520
	Б	210	135	10	93	205	230	15	87

Продовження таблиці А.61

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	А	16	18	150	5	14	16	165	5
	Б	188	215	20	93	180	210	25	88
19	А	17	19	110	5	15	17	130	5
	Б	185	218	10	98	180	210	12	88
20	А	13	15	200	5	10	14	220	5
	Б	192	220	30	92	185	215	40	89
21	А	14	17	140	5	13	16	160	5
	Б	184	198	40	92	180	192	50	91
22	А	12	14	190	6	10	13	210	5
	Б	198	210	5	91	195	214	60	89
23	А	15	16	200	6	13	17	220	5
	Б	210	236	30	92	206	224	40	91
24	А	17	19	140	5	16	18	170	5
	Б	219	243	40	91	217	235	50	90
25	А	18	20	170	5	15	19	180	5
	Б	196	214	20	93	195	214	40	92
26	А	13	15	190	6	12	14	200	4
	Б	182	206	30	92	174	196	40	90
27	А	16	17	260	6	14	16	280	5
	Б	204	224	70	93	200	218	80	91
28	А	14	16	160	5	13	17	180	5
	Б	164	198	60	91	162	190	70	90
29	А	16	19	220	5	13	18	230	4
	Б	212	238	50	93	208	240	60	91