

**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**  
**«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**



**ІНСТИТУТ ЕКОНОМІКИ**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕНЕДЖМЕНТУ**

Кафедра менеджменту виробничої сфери

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

**до практичних занять з дисципліни «Статистика»**

для студентів напрямку підготовки 030601 «Менеджмент»

студента (ки) групи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Дніпропетровськ  
НГУ  
2013

Робочий зошит до практичних занять з дисципліни „Статистика” для студентів напряму підготовки 030601 “Менеджмент” / О.А. Барабан, В.В. Ільїнський. — Д. : Національний гірничий університет, 2013. – 137 с.

Автори: О.А. Барабан, канд. техн. наук, доц.,  
В.В. Ільїнський, асистент.

Затверджено методичною комісією з напряму підготовки 030601 Менеджмент (протокол № 12 від 23.05.2013) за поданням кафедри менеджменту виробничої сфери ( протокол № 10 від 30.05.2013).

У робочому зошиті викладено теоретичний матеріал, за яким сформульовано відкриті питання для перевірки знань, подано рекомендації до розв’язування задач.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри менеджменту виробничої сфери,  
д-р екон. наук, проф. Швець В.Я.

## Тема: “Графічний метод”

1. Роль графіків в аналізі соціально-економічних явищ. Основні елементи статистичного графіку.
2. Види статистичних графіків. Графіки порівняння статистичних величин.

### 1. Основні елементи графіків

Наочне зображення статистичних величин за допомогою різноманітних знаків символів називається **графіками**.

**Графічний образ** – це сукупність знаків-символів (крапок, ліній, фігур) за допомогою яких зображуються статистичні показники (він є основою графіку).

Серед геометричних знаків найважливіше значення мають крапки. За їх допомогою на графіках відображають значення ознак.

Не менш важлива роль відрізків прямих ліній, що з'єднують крапки. Довжина відрізка відображує розмір величини ознаки, а кут нахилу – інтенсивність зміни у часі чи просторі.

Значне місце займають площинні геометричні фігури (кола, квадрати, прямокутники).

При побудові графіків використовують і негеометричні знаки – символи (малюнки).

Вибір графічного образу залежить від мети графіка.

#### **Допоміжні елементи графіка:**

а) *поле графіка* – частина площинності, де розміщені графічні образи. Поле графіка має визначені розміри, що залежать від його призначення;

б) *просторові орієнтири* визначають розташування геометричних знаків у полі графіка, задаються у вигляді системи координат або контурних ліній, що поділяють його на частини.

Найбільш поширеною при побудові статистичних графіків є система прямокутних координат або координатних сіток.

в) *масштабні орієнтири* надають геометричним знакам кількісну визначеність, залежать від масштабу або системи масштабних шкал.

**Масштабна шкала** це лінія, поділена відповідно до прийнятого масштабу.

Вона включає три елементи:

- лінію (носій шкали). Шкали можуть бути прямолінійними і криволінійними (круговими).
- позначки шкали (це риски або точки), розміщені у певному порядку на носії шкали;
- числові позначення, які відповідають поділу шкали.

Як правило, цифрами позначаються не всі крапки, а лише деякі з них, розташовані у визначеному порядку. Числові значення необхідно поміщати строго проти відповідних точок (рис.1).



Рис. 1 Елементи шкали

В більшості випадків застосовують неперервні шкали (рис.1).

Перервні використовуються (рис.2) для зображення статистичних розмірів, що мають значення лише з визначеного рівня. Наприклад, якщо значення показника варіюють у межах від 120 до 140, то немає необхідності будувати шкалу з усіма розподілами від 1 до 140. Прийнявши умовний розмір відрізка за 5 одиниць, можна від 5 до 120 шкалу перервати.

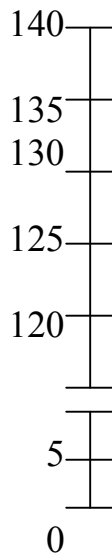


Рис.2 Перервна шкала

г) **експлікація** – словесне пояснення графіка.

Складається з пояснення:

- предмета, що зображується на графіку (його назви). Заголовок графіка повинний бути стислим і точно і чітко розкривати його зміст;
- значення кожного знака, застосовуваного на графіку.

Пояснювальні написи, що розкривають зміст окремих елементів графічної уяви можуть бути розташовані або на самому графіку (на графічній уяві) або поруч із ним у вигляді так званих ярликів.

## 2. Види статистичних графіків

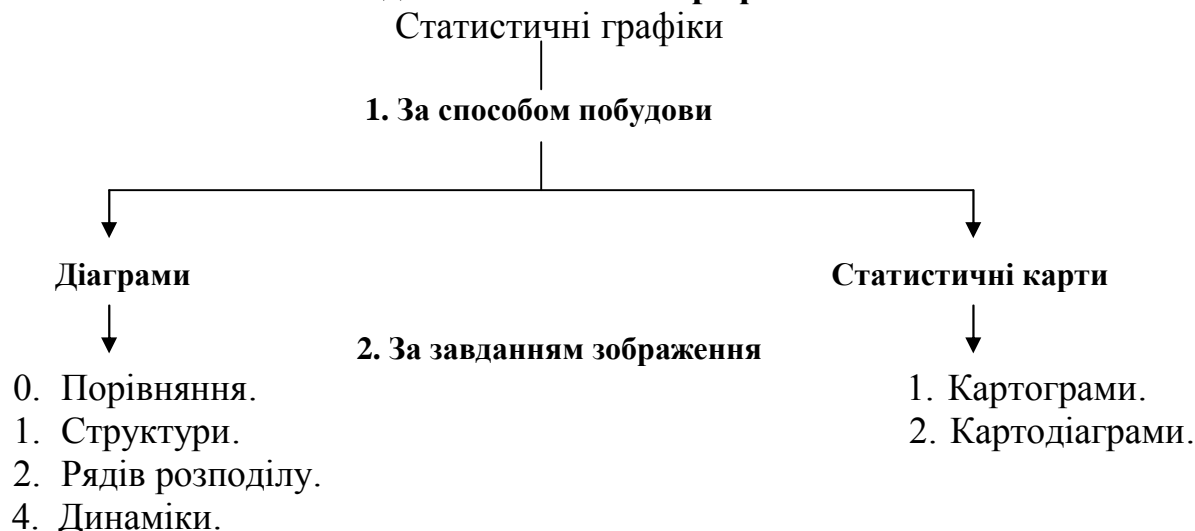


Рис.3 - Види статистичних графіків

**Діаграми** – це вид графіків, в якому цифрові дані зображуються за допомогою геометричних фігур і ліній.

**Статистичні карти** - умовне зображення статистичних даних на контурній і географічній карті, яке показує просторове розміщення або просторову поширеність статистичних даних.

### Графіки порівняння статистичних величин

Для порівняння статистичних даних використовують:

- стовпчикові діаграми;
- діаграми площин;
- діаграми об'єму.

**Стовпчикові діаграми** використовують для наочного зіставлення обсягів явища за часом або у просторі.

В них дані зображуються у вигляді прямокутників (стовпчиків), які будуються у прямокутній системі координат. На горизонтальній осі розташовуються основи стовпчиків (розмір визначається довільно, але однаковий для усіх), а за вертикальною – висота стовпчиків (відповідає розміру статистичного показника).

При побудові стовпчикових діаграм необхідно виконувати такі правила:

1. Вертикальна шкала повинна починатися з нуля і бути неперервною.
2. Стовпчики можуть бути розміщені на однаковій відстані один від одного, впритул або напливом (один стовпчик частково накладається на інший)
3. Стовпчики розташовують в порядку зростання (від меншого до більшого) або навпаки.
4. Поряд із розміткою шкали, відповідні цифрові написи варто проставляти коло стовпчиків.
5. Кожний об'єкт характеризує окремий стовпчик, тобто число стовпчиків дорівнює кількості об'єктів.

6. Стовпчики замальовують або заштриховують.  
Побудуємо стовпчикову діаграму за даними табл.1.

Таблиця 1 - Реалізація продукції

Назва фарби	Реалізовано,т	Ціна, грн.	Виручка від реалізації, тис.грн.
Поліфарб	20	25	500
Зебра	37	27	999
Снежка	50	50	2500

На осі ординат відкладемо масштаб 1 см = 10 тис. т. На осі абсцис на однаковій відстані будемо три стовпчики однакової ширини висоти яких дорівнюють обсягу виробництва у масштабі (2см, 3,7 см і 5 см).

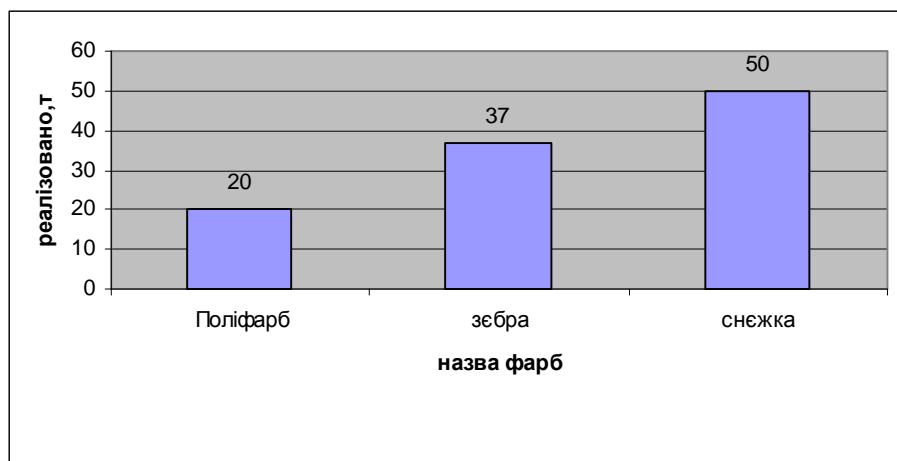


Рис.4 - Реалізація фарб.

Зображення стовпчиків може бути площинним (рис.4,6) або об'ємним (рис.5)

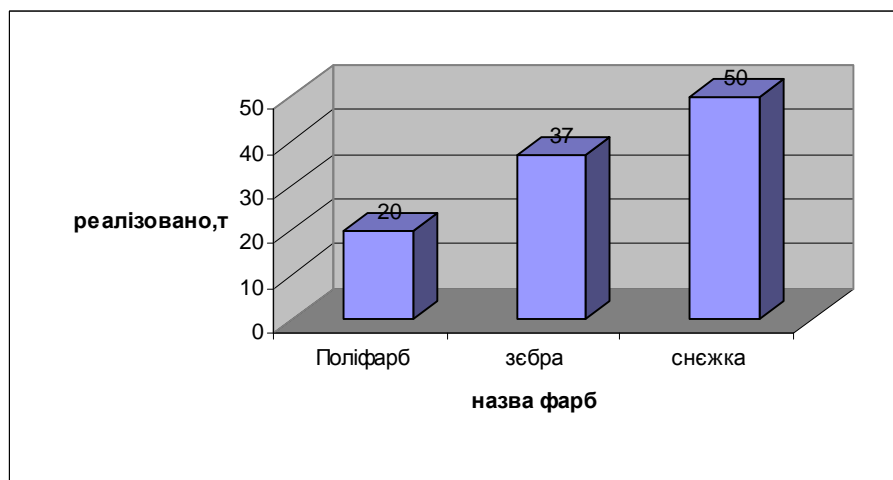


Рис.5 - Реалізація фарб

За допомогою стовпчикових діаграм можна зобразити декілька показників. (табл.2) У цьому випадку стовпчики розташовуються групами (рис.6).

Таблиця 2 - Виробництво продукції, тис.грн.

Вироби	Квартали			
	I	II	III	IV
А	125	140	130	121
Б	115	142	140	120
В	137	139	102	142

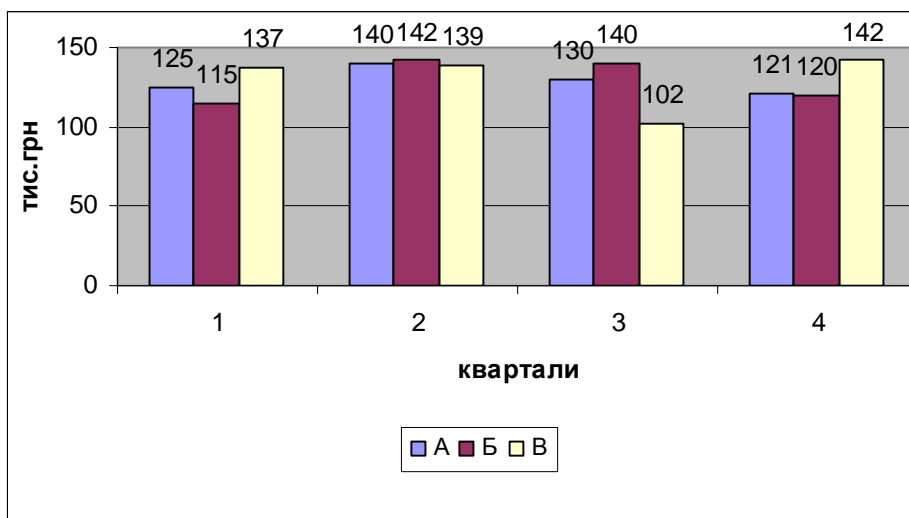


Рис.6 - Обсяг виробництва продукції

Різновидом стовпчикових є стрічкові (смугові) діаграми. Вони будуються аналогічно, тільки масштабною є шкала абсцис (рис.7).

Стовпчикові і стрічкові діаграми при графічному зображенні статистичних даних взаємозамінні, тобто аналізовані статистичні показники можуть бути представлені як стовпчиками, так і смугами.

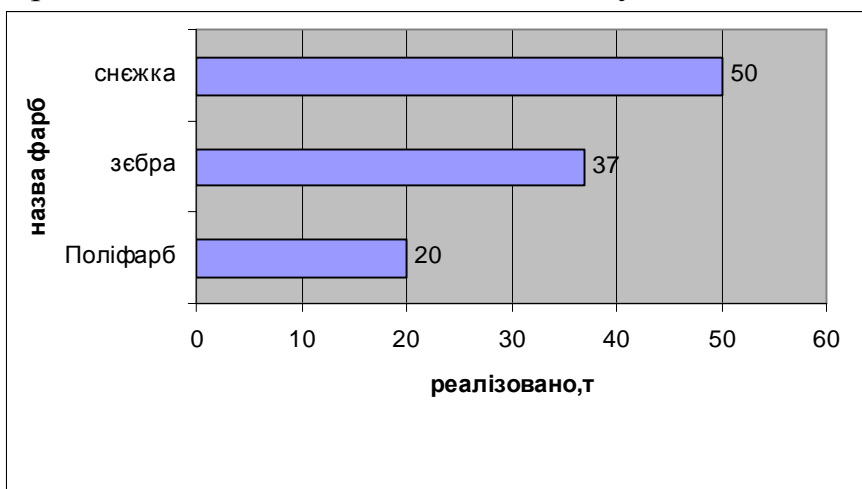


Рис.7 - Реалізація фарб

**Діаграми площин (квадратні, кругові, прямокутні)** застосовуються для порівняння незалежних і таких, що значно відрізняються один від одного розмірами показників.

Принцип побудови їх ґрунтується на тому, що розміри показників, які зображуються, повинні дорівнювати площам квадратів або кіл.

**Квадрати і кола** розташовують на однаковій відстані один від одного. Розміри показників, що зображують, проставляють під кожною фігурою або усередині її.

Так як відомо, що площа квадрату дорівнює квадрату його сторони, то для визначення сторони **квадрату** потрібно добути корені квадратні із обсягу реалізації, а обравши масштаб 1 см=2 т, визначимо сторони квадратів (табл.3).

Таблиця 3 - Реалізація продукції

Показники	Фарби		
	Поліфарб	Зебра	Снежка
Реалізовано,т	20	37	50
Корені квадратні	4,5	6,1	7,1
Сторона квадрата	4,5:2=2,3	6,1:2=3,1	7,1:2=3,6

Побудуємо квадрати за результатами розрахунків таблиці 3 (рис. 8).

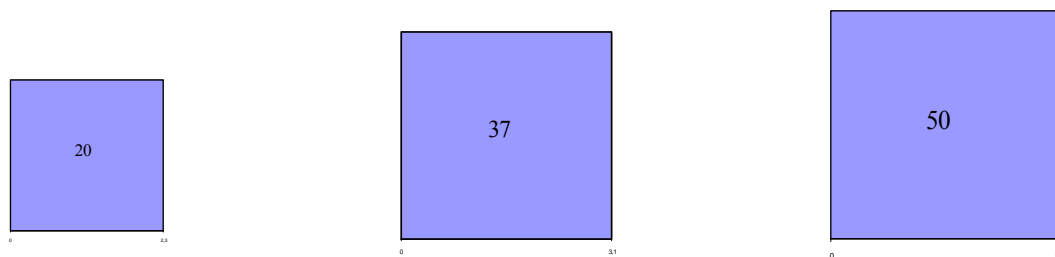


Рис. 8 - Реалізація фарб

Виходячі з того, що площа круга  $S = \pi R^2$ , визначені радіуси **кругових діаграм** наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 - Реалізація продукції

Показники	Фарби		
	Поліфарб	Зебра	Снежка
Реалізовано,т	20	37	50
Радіус, см	1,8	3,4	3,9



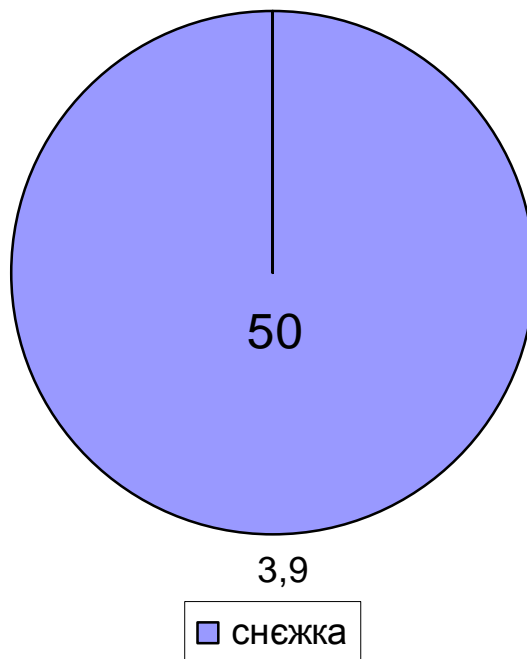
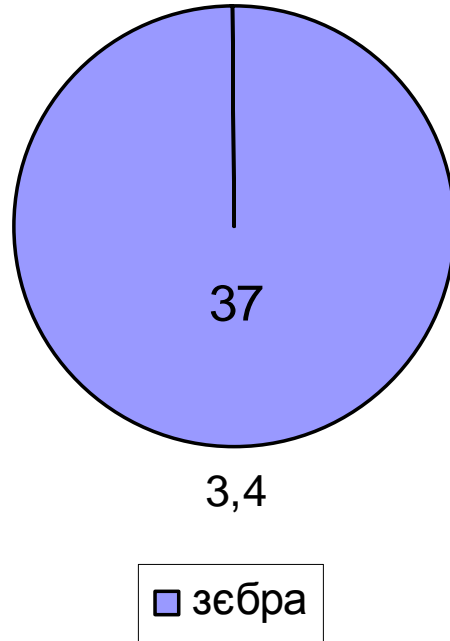
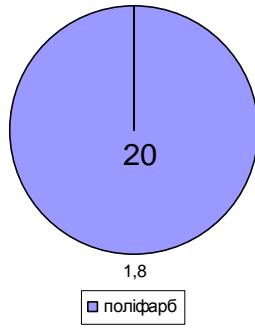


Рис.9 - Реалізація фарб

Недоліком квадратних і кругових діаграм є те, що вони менш наочні, ніж стовпчикові.

**Прямокутні діаграми** ( знак «Варзара») застосовують для одночасного зіставлення трьох показників, пов'язаних між собою таким чином, що розмір одного показника є добутком двох інших.

а)



б)



в)



Рис.10 - Обсяг реалізації, ціна і виручка від реалізації фарб

При порівнянні у просторі або у часі прямокутники розміщують поруч один з одним.

При побудові прямокутних діаграм встановлюють два масштаби: один для множника, який приймають за основу прямокутника, а другий - для множника, який приймають за висоту. За висоту варто прийняти той показник співмножник, порівняння розміру якого є більш важливим.

В прикладі основою прямокутника є обсяг реалізації, висотою – ціна. Горизонтальний масштаб 10 т = 1 см, а вертикальний 10 грн. = 1 см (рис. 10).

### Діаграми об'єму

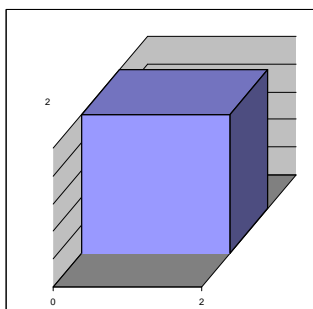
У об'ємних діаграмах розмір показника зображується об'ємом фігур. Частіше всього в якості об'ємних діаграм використовуються куби. Для їхньої побудови з числових показників добувають кубічні корні і за знайденими значеннями, прийнятими за висоту ребра в масштабі, будуються куби.

**Приклад:** Дані про видобуток природного газу зобразити за допомогою об'ємних діаграм.

Показник	за планом	фактично
Видобуток, млн.м <sup>3</sup>	8,0	15,6
Кубічний корінь	2,0	2,5

Побудовані куби показані на рис.11

а)



б)

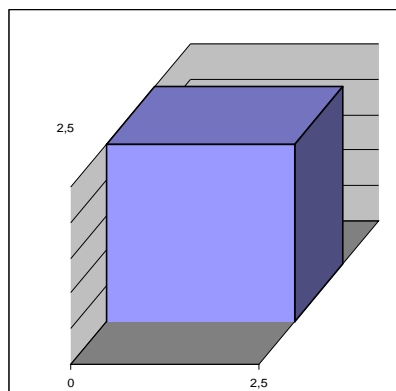


Рис.11 - Видобуток природного газу, млн.м<sup>3</sup> за планом (а) і фактично (б).

## 2.2 Наочне зображення структури і структурних зрушень

Відношення окремих частин сукупності у загальному їх обсязі характеризують **структурні діаграми**.

За видами вони поділяються на:

- стовпчикові;
- стрічкові;
- секторні.

Для ілюстрації обсягу і структури реалізації побудуємо **стовпчикову та стрічкову діаграми**.

Таблиця 5 - Обсяг і структура реалізації фарб

Назва фарб	Реалізація, т		Структура			
			коефіцієнти		%	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
А	1	2	3	4	5	6
Поліфарб	20	38	0,187	0,258	18,7	25,8
Зебра	37	47	0,346	0,320	34,6	32,0
Снежка	50	62	0,467	0,422	46,7	42,2
Всього:	107	147	1	1	100	100

Після цього розіб'ємо кожний із стовпчиків (стрічку) на частини, величини яких відповідають обсягу реалізації по видам продукції. Кожна частина стовпчика (стрічки) відповідно заштриховується або замальовується.

Структурні діаграми будуються як по абсолютних величинах (т, шт., грн. і т.п.) (рис.12,13), так і по відносних (питома вага), коли стовпчики (стрічки) мають однакову висоту (довжину), яка відповідає 1 або 100% (рис.14,15 та 16).

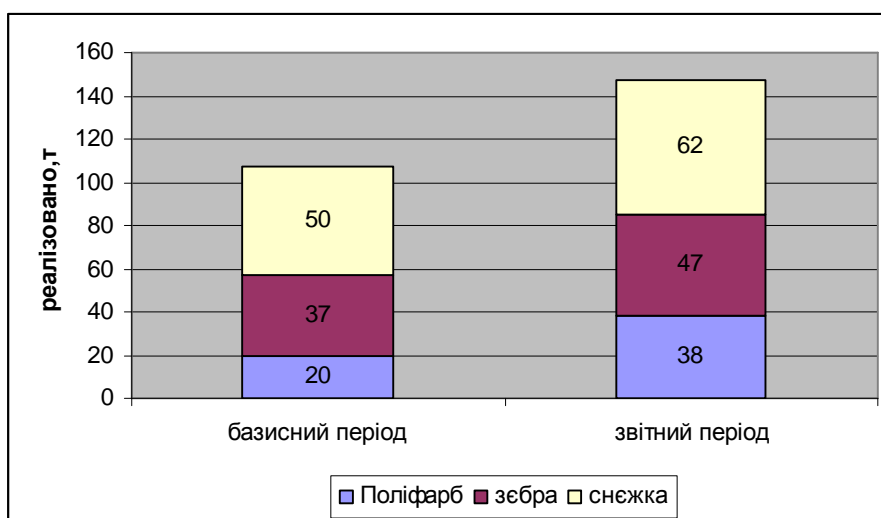


Рис.12 - Обсяг реалізації фарб

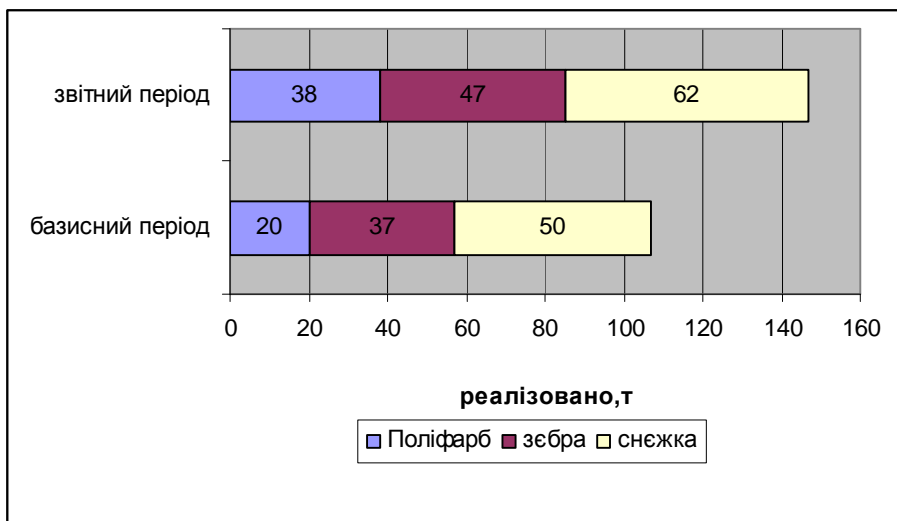


Рис.13 - Обсяг реалізації фарб

Діаграми побудовані за розрахованими в таблиці 5 в коефіцієнтах (гр.3,4) та у відсотках (гр.5,6) мають однаковий вигляд.

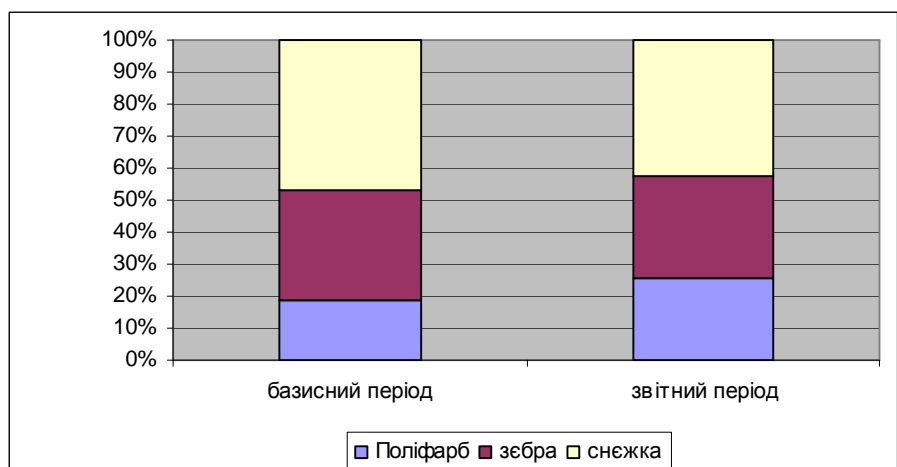


Рис.14 - Обсяг і структура реалізації фарб.

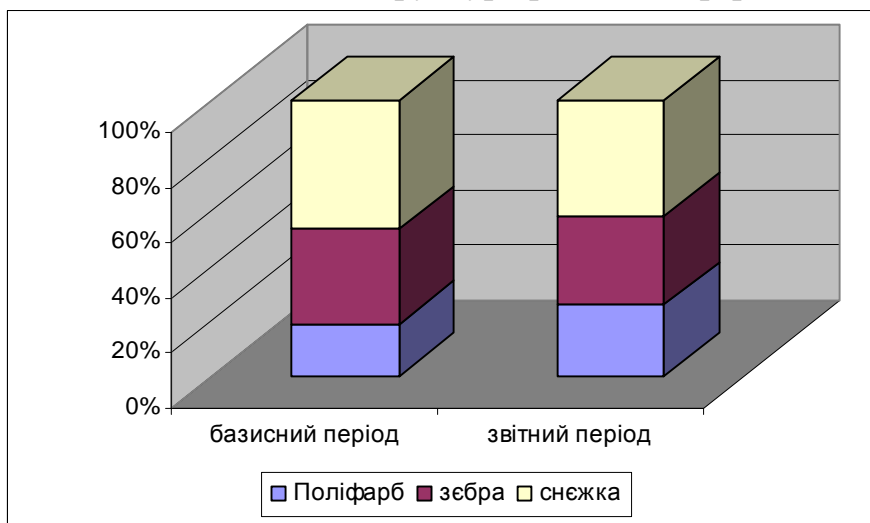


Рис.15 - Обсяг і структура реалізації фарб.

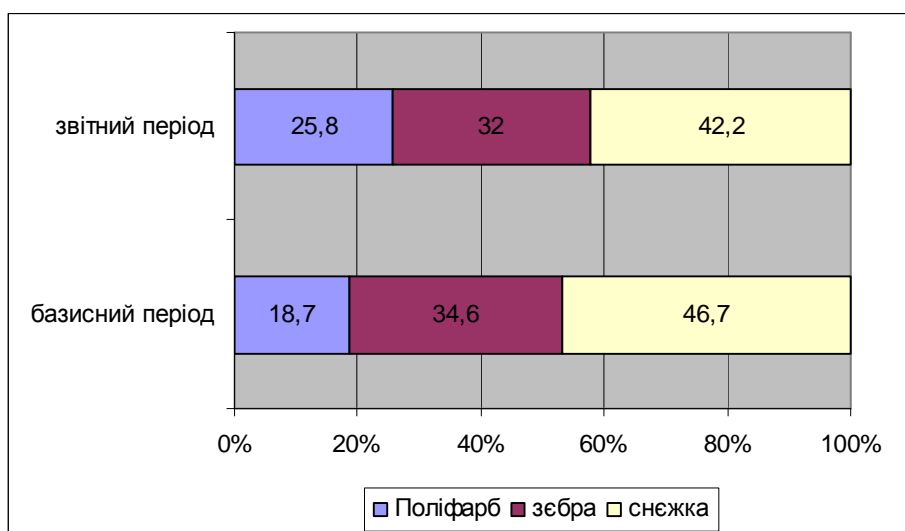


Рис.16 - Обсяг і структура реалізації фарб

### Секторні діаграми.

Особливий вид площинних (кругових) діаграм являють секторні, що є головною формою структурних діаграм.

Склад статистичної сукупності може бути поданий у вигляді абсолютних і відносних показників. (табл.6,7)

#### Базисний період

Реалізація, тис.т	20	37	50	<b>107</b>
Структура, %	18,7	34,6	46,7	<b>100</b>
Градуси	67	125	168	<b>360</b>

#### Звітний період

Реалізація, тис.т	38	47	62	<b>147</b>
Структура, %	25,8	32	42,2	<b>100</b>
Градуси	93	115	152	<b>360</b>

У першому випадку можна показати не тільки структуру, але і розходження в розмірі сукупностей що зображуються, тобто будують кола різного розміру (пропорційні обсягу ознаки), що поєднує, таким чином, секторні діаграми з площинними.

Якщо дані про структуру якогось явища виражаються в абсолютних розмірах, то для визначення секторів необхідно  $360^\circ$  розділити на розмір явища, а потім частку від розподілу, послідовно помножити на абсолютні значення частин (рис. 17).

$$\frac{360^{\circ} * a}{\sum a}$$

де: a – величина ознаки;  
 $\sum a$  – сума величин ознак.

У другому випадку (рис.18) будується два кола однакового радіуса. Потім за даними про структуру визначаються центральні роги секторів.

Коло приймається за 100% і розбивається на сектори пропорційні долям. Кожний сектор розраховується за формулою:

$$\frac{360^{\circ} * d}{100}$$

де: d – доля явища, %

Секторні діаграми варто застосовувати при розподілу сукупності на невелике число частин - не більш 4-5 і лише при істотному розходженні порівнюваних структур, у противному разі їх застосування малоефективне.

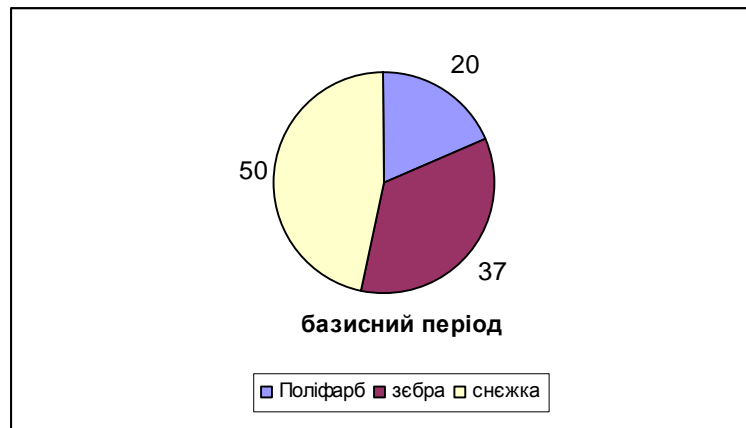


Рис.17 - Обсяг і структура реалізації в абсолютних величинах

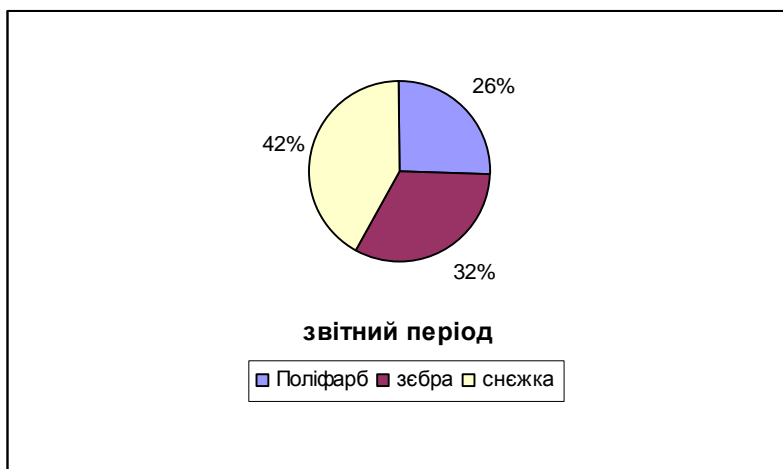
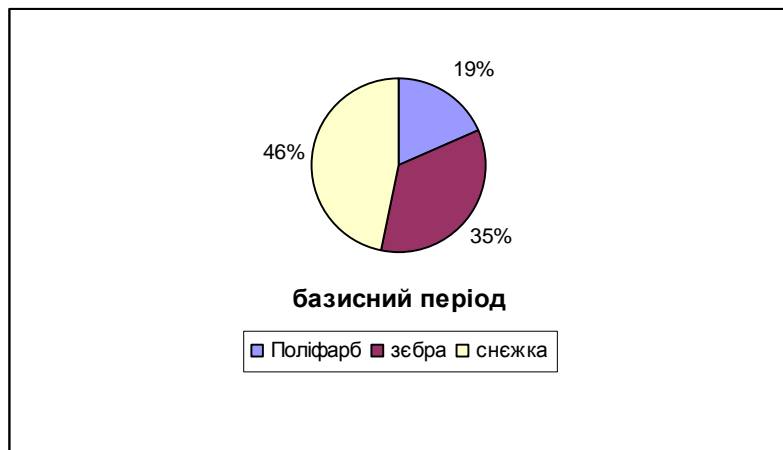


Рис.18 - Структура реалізації у відносних величинах



*Завдання для самоконтролю:*

**1. Головними елементами статистичного графіка є:**

- а) поле графіка;
- б) масштабні орієнтири;
- в) експлікація графіка;
- г) графічний образ.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4)г.**

**2. Графічний образ – це:**

- а) лінія, на якій нанесені крапки, що відповідають визначеним числовим значенням показника;
- б) сполучення діаграми з географічною картою;
- в) сукупність крапок, ліній, фігур, за допомогою яких зображуються статистичні показники.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в.**

**3. Місце, де розміщені графічні образи називається:**

- а) графічний образ;
- б) поле графіка;
- в) експлікація.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**4. Кількісну визначеність геометричним знакам надають:**

- а) масштабні орієнтири;
- б) графічний образ;
- в) експлікація.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**5. Які види статистичних графіків розрізняють за способом побудови:**

- а) діаграми;
- б) статистичні карти;
- в) лінійні;
- г) площинні.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)б, г 4) а, б.**

**6. Діаграми – це:**

- а) умовне зображення статистичних даних на контурній і географічній карті, яке показує просторове розміщення або просторову поширеність статистичних даних;
- б) вид графіків, в якому цифрові дані зображуються за допомогою геометричних фігур і ліній.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)а,б; 4) –**

**7. Умовне зображення статистичних даних на контурній і географічній карті, яке показує просторове розміщення або просторову поширеність статистичних даних, називають:**

- а) діаграми;
- б) картограми;
- в) картодіаграми.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) б,в.**

**8. При зображенні структури сукупності явищ застосовуються діаграми:**

- а) смугові;
- б) квадратні;
- в) секторні;
- г) фігур-знаків.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) г; 5) а,в; 6) в,г.**

**9. Для зображення статистичних розмірів, що мають значення лише з визначеного рівня, застосовуються такі масштабні шкали:**

- а) прямолінійні;
- б) криволінійні;
- в) нерівномірні;
- г) перервні.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4)г.**

**10. У смуговій діаграмі масштабною шкалою є:**

- а) горизонтальна вісь;
- б) вертикальна вісь;
- в) обидві осі.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**11. Експлікація – це:**

- а) місце, де розміщені графічні уяви;
- б) словесне пояснення графіка;
- в) визначає розташування геометричних знаків у полі графіка.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**12. Діаграма «знак Варзара» застосовується:**

- а) для зіставлення розмірів, що істотно відрізняються один від одного за розміром;
- б) для одночасного зіставлення трьох взаємозалежних розмірів;
- в) якщо необхідно показати структуру сукупності.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**13. При побудові стовпчикових діаграм стовпчики можуть бути розміщені:**

- а) на однаковій відстані один від одного;

- б) впритул один до одного;
- в) напливом, коли один стовпчик частково накладається на інший.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3) а,в; 4) –; 5) а,б; 6) а,б,в.**

**14. При побудові якої діаграми значення показників спочатку діляться на 3,14, а потім із отриманих величин беруть корінь квадратний і будують круги з відповідним радіусом:**

- а) лінійної;
- б) секторної;
- в) полосової;
- г) стовпчикової.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4)г.**

**15. Масштабною є шкала абсцис у:**

- а) стовпчикових діаграм;
- б) стрічкових;
- в) квадратних.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**16. Діаграми, в яких лінійні розміри графічного образу пропорційні кореням кубічним із величин, що порівнюються, називають:**

- а) квадратними;
- б) кругові;
- в) об'ємні.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**17. Видобуток і виробництво газу в регіоні характеризується слідуючими даними:**

**Базисний період 157 млн. куб. м.; звітний – 236 млн. куб. м. За допомогою якого графіку можна представити ці дані:**

- а) квадратних;
- б) кругових;
- в) об'ємних.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**18. За минулий тиждень службою зайнятості працевлаштовано 36 осіб, з яких: вміють працювати з персональним комп'ютером 24 особи, а не вміють 12 осіб. Визначити за допомогою якого графіка будуються ці дані:**

- а) стовпчикова;
- б) стрічкова;
- в) секторна.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) –**

**19. За допомогою яких графіків можна представити розмір прибутку фірми за останні 3 роки:**

- а) картограма;
- б) картодіаграма;
- в) стовпчикова;
- г) секторна.

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) г.**

**20. За якою формулою визначається площа круга:**

- а)  $\pi R^2$ ;
- б)  $2\pi R$ ;
- в)  $2 \pi R^2$ ;
- г)  $\pi R$ .

**Відповідь: 1)а; 2)б; 3)в; 4) г.**

## Індивідуальне завдання

На початку роботи слід вказати варіант, який відповідає порядковому номеру студента за журналом викладача ( № ж).

Потім навести умову задачі із своїми вихідними даними, порядок формування яких слідує № ж+2 підприємства. Тобто студент № ж якого 5 ( $5+2=7$ ) графічно зображує показники 5,6 та 7 підприємств.

### Задача

Є такі дані про місячний фонд заробітної плати та середню чисельність робітників сорока підприємств:

Підприємство	Показник	
	Фонд заробітної плати, тис.грн	Середня чисельність, чол.
1	4464	1800
2	6120	1500
3	8505	1750
4	4848	1920
5	5961	1470
6	6084	1581
7	5088	1730
8	6060	1800
9	5045	1685
10	4095	1555
11	4188	1410
12	5212	1510
13	6045	1566
14	7009	1666
15	5540	1486
16	4680	1359
17	5181	1414
18	7600	1618
19	7995	1717
20	6448	1682
21	5125	1722
22	6235	1734
23	6131	1661
24	4806	1535
25	5663	1601
26	4980	1541
27	6050	1490
28	4120	1380
29	5438	1512
30	7090	1672
31	6091	1489
32	6102	1534
33	4040	1231

34	5010	1627
35	3988	1102
36	5455	1836
37	6354	1547
38	4787	1356
39	6854	1691
40	3989	1358

1. За даними про фонд заробітної плати трьох підприємств побудуйте графіки порівняння. Зробіть висновки.

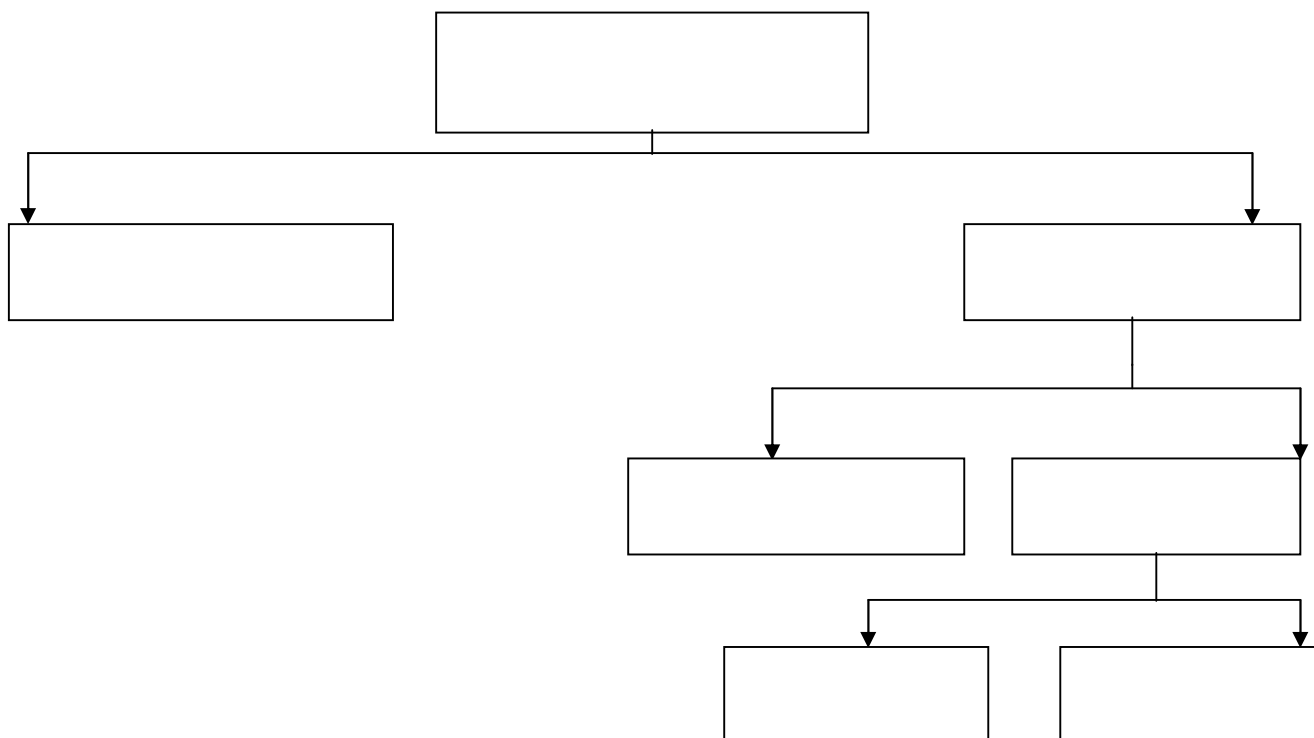
2. Побудуйте графіки структури фонду заробітної плати ВАТ до складу якого входить три підприємства. Пояснити що показують побудовані діаграми.

**№ по журналу \_\_\_\_\_**



## Тема: “Зведення, класифікація та групування в статистиці”

1. Скласти схему статистичних рядів розподілу



2. Визначити загальний вид яких статистичних рядів розподілу наведено та вписати назви їх елементів:

А) \_\_\_\_\_

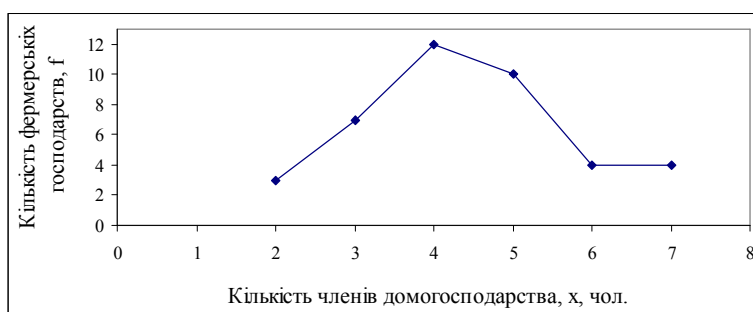
<b>x</b>	<b>f</b>
2	5
3	7
4	10
5	8
Всього:	30

Б) \_\_\_\_\_

<b>x</b>	<b>f</b>
3-5	14
5-7	5
7-9	10
9-11	6
Всього:	35

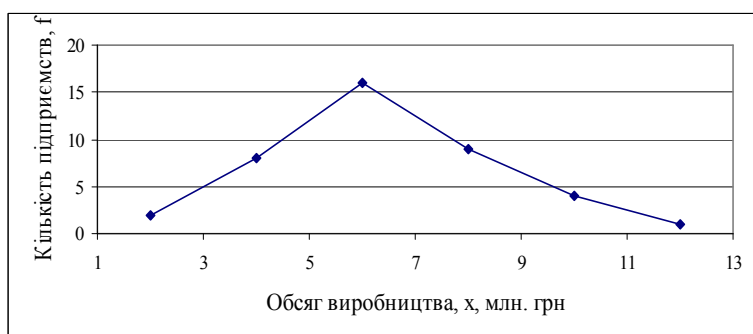


3. Ряд чисел, що розташований в порядку зростання чи спадання варіюючої ознаки називають \_\_\_\_\_ рядом розподілу.
4. Ряди розподілу одиниць сукупності утворені за кількісними ознаками називають \_\_\_\_\_.
5. Ряди розподілу утворені за змінними якісними ознаками називають \_\_\_\_\_.
6. В яких варіаційних рядах ознаки виражаються лише цілими числами?  
\_\_\_\_\_
7. Якщо ознака неперервна або дискретна варіює в широких межах, то будуються \_\_\_\_\_.
8. Чи може групувальна ознака мати любе значення (ціле, дробне) в межах кожного інтервалу? \_\_\_\_\_
9. В залежності від характеру розподілу одиниць сукупності за даною ознакою і коливання ознаки інтервали бувають \_\_\_\_\_.
10. Тоді коли значення кількісної ознаки змінюються рівномірно застосовуються \_\_\_\_\_.
11. Для графічного зображення яких рядів розподілу використовують



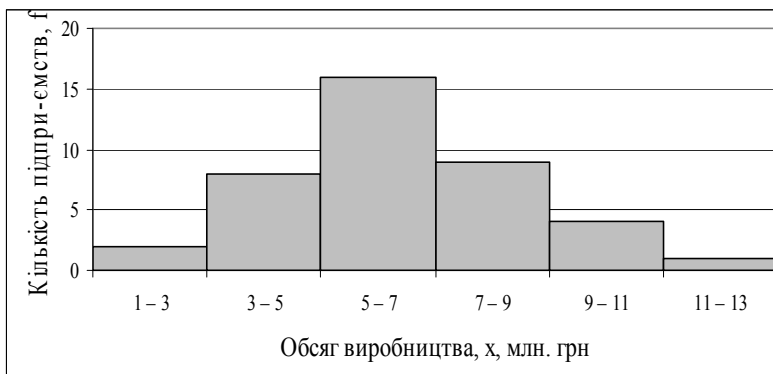
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

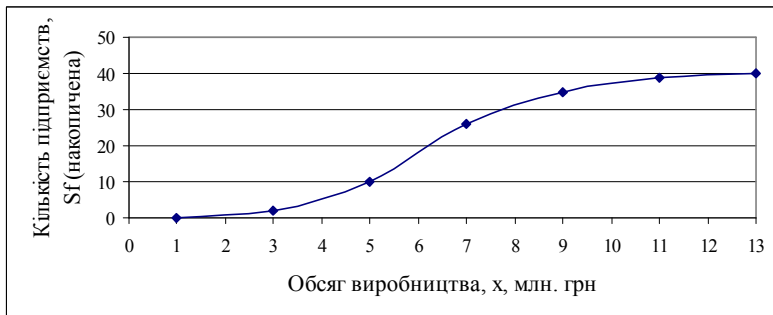
\_\_\_\_\_




---



---




---



---

12. Маємо дані про рейтингові показники (бали) 50 абітурієнтів, які здали документи до приймальної комісії для вступу до вищого навчального закладу:

598	740,2	550,3	699	610,8
615,3	550,3	750,5	590,1	655
694	598	655	610,8	795,2
562	765,3	615,3	701,2	783,1
610,8	783,1	752	562	550,3
625,7	610,8	659,3	655	701,2
694	525,1	694	610,8	752
699	739	701,2	659,3	562
550,3	598	738,3	610,8	500,8
699	610,8	615,3	694	659,3

1. Побудувати ряд розподілу абітурієнтів, виділивши в ньому дві групи: абітурієнти, які зараховані на навчання за держзамовленням до ВНЗ (від 690 балів і вище); абітурієнти, які зараховані на навчання за договором (до 690 балів). Вказати вид ряду та зробити висновки.
2. Здійснити групування абітурієнтів при вступі до ВНЗ за рейтинговими показниками. Визначити вид ряду розподілу і його елементи. Представити ряд графічно та зробити висновки.

Розв'язання:

1. При групуванні за якісною ознакою кількість груп дорівнює кількості значень ознаки.

Згідно завданню слід виділити \_\_\_\_\_ групи.

Підраховуємо кількість абітурієнтів, що входять в кожну з груп (табл.1)

Таблиця 1 - Розподіл абітурієнтів за рейтинговими показниками

Форма навчання	Кількість абітурієнтів, осіб
Всього:	

Ряд \_\_\_\_\_.

Елементами його є:

- значення ознаки - \_\_\_\_\_.
- частота,  $f$  - \_\_\_\_\_.

Висновки: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Кількість груп за дискретною ознакою визначається аналогічно групуванню за якісною ознакою.

Так як рейтингові показники вимірюються в балах, то груп \_\_\_\_\_.

Побудуємо ранжируваний ряд і підраховуємо кількість одиниць у кожній групі.

\_\_\_\_\_ ( )  
\_\_\_\_\_ ( )  
\_\_\_\_\_ ( )  
\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

\_\_\_\_\_ ( )

Результати заносимо в таблицю 2.



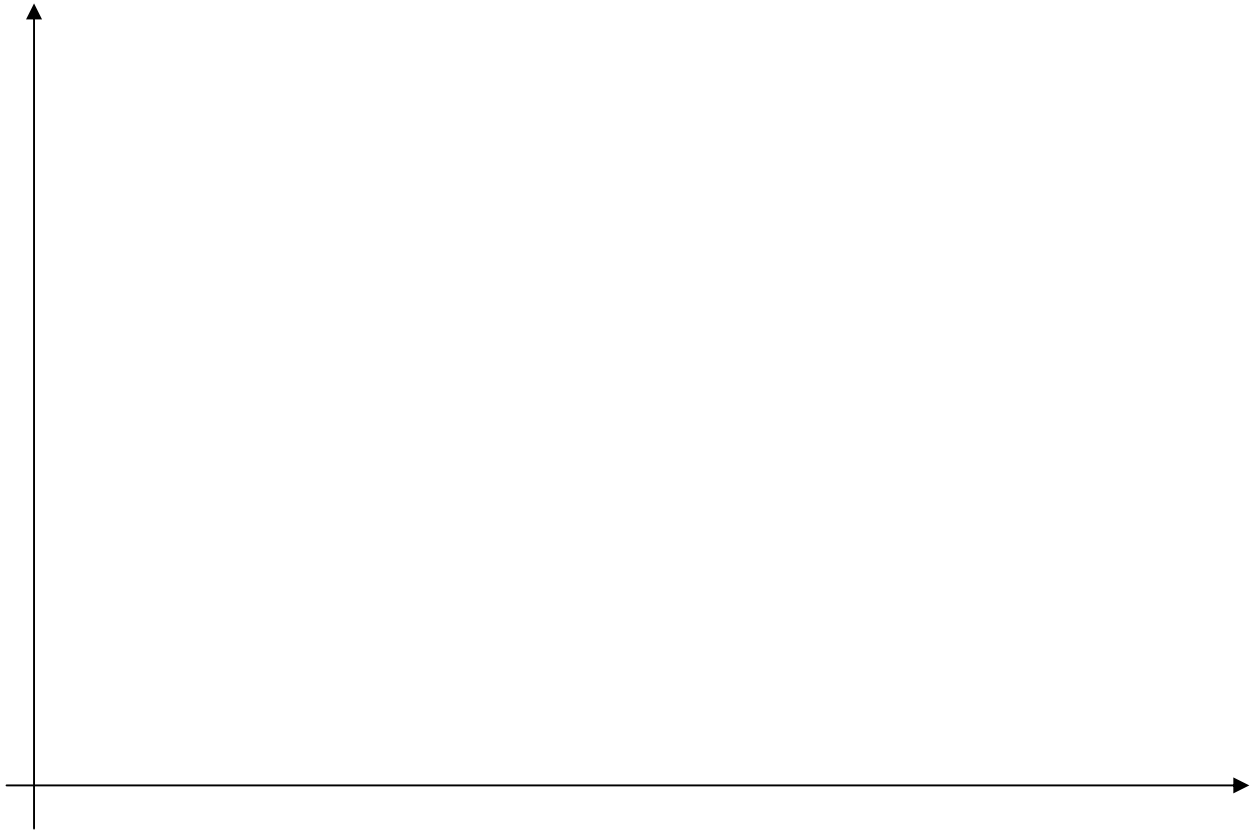


Рис.1 - \_\_\_\_\_ розподілу абітурієнтів за рейтинговими показниками.

Висновок:

---



---



---



---



---



---

13. Маємо наступні дані про віковий склад академічної групи студентів заочного факультету (років):

19	25	33	30	27	19
23	23	25	22	28	25
18	22	23	29	30	27
21	20	26	24	29	24
19	18	19	22	18	23

1. Здійснити групування студентів за віком, створивши 5 груп з рівними інтервалами.
2. Зобразити ряд графічно у вигляді полігону, гістограми та кумуляти.

Розв'язання:

1. Будуємо ранжируваний ряд розподілу студентів заочного факультету за віком, років:

2. Величина рівних інтервалів групувальної ознаки ( $h$ ) визначається за формулою:

де:  $x_{\min}$  і  $x_{\max}$  – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

$n$  – \_\_\_\_\_

Розраховуємо величину ( $h$ ):

3. Межі інтервалів визначаються таким чином (формули):

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

Унаслідок додавання дістаємо такі межі інтервалів:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

Скориставшись ранжируваним рядом, підрахуємо скільки студентів, входить в кожен із груп і результати представимо у вигляді таблиці:

Таблиця 1 - Розподіл студентів заочного відділення за віком

№ з/п	Групи студентів за віком, років	Кількість студентів, осіб		Накопичена частота
	Всього:			

Ряд \_\_\_\_\_.

Його елементи:

- значення ознаки,  $x$  - \_\_\_\_\_.
- частота,  $f$  - \_\_\_\_\_.
- нагромаджена частота,  $S_f$

Для графічного зображення \_\_\_\_\_ рядів використовують:

- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_;
- \_\_\_\_\_.





Рис.1 - \_\_\_\_\_ розподілу студентів заочного факультету за віком.



Рис.2 - \_\_\_\_\_ розподілу студентів заочного факультету за віком.

Висновки:

---

---

---

---

\* Завдання виконується студентом згідно порядкового номера по журналу, та номера групи (*див. методичні вказівки*).

**№ по журналу \_\_\_\_\_**



## Тема: “Статистичні показники”

1. Величини які характеризують розміри соціально-економічних явищ називають \_\_\_\_\_.

2. Абсолютні величини завжди є іменованими числами і виражаються в

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. Відносна величина є результатом співвідношення \_\_\_\_\_.

4. Перелічити одиниці вимірювання відносних величин:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

5. Відносна величина планового завдання розраховується за формулою:

де:

6. Яка відносна величина визначається, як співвідношення запланованого обсягу реалізації продукції на звітний рік до фактичного обсягу реалізації продукції в попередньому році.

\_\_\_\_\_

7. Напишіть формулу визначення відносної величини динаміки, враховуючи взаємозв'язок відносних величин.

\_\_\_\_\_

8. Склад сукупності, питому вагу складових цілого в їх загальному підсумку характеризують відносні величини \_\_\_\_\_.

9. Відносна величина координації визначається за формулою

Де:

10. Заповніть таблицю визначення відносних величин:

### Формули визначення відносних величин

№ з/п	Назва відносної величини	Формула	Умовні позначення	Зміст
1.	Відносна величина планового завдання			
2.	Відносна величина динаміки			
3.	Відносна величина виконання плану			
4.	Взаємозв'язок відносних величин			
5.	Відносна величина структури			
6.	Відносна величина координаті			

11. Обсяг випуску електричних лампочок на заводі (шт.) наведено в таблиці :

Потужність електричних ламп (Вт)	Період	
	базисний	звітний
60	550	415
75	470	475
100	365	450

Визначити динаміку випуску продукції по видам та в цілому по заводу (у %):

- в натуральних одиницях;
- в умовно-натуральних одиницях (в перерахунку на електричні лампи потужністю 60 Вт).
- Зробити висновки

Розв'язання:

1. Відносна величина динаміки визначається за формулою:

де:

---

---

---

---

Результати розрахунків для кожного виду продукції наведено в таблиці (гр.4)

Вихідні дані		Розрахунки				
		Відносна величина динаміки за натуральними одиницями, %	Коефіцієнт перерахунку (Кпер.)	Обсяг випуску в умовно-натуральних одиницях, шт.		В звітному періоді
В базисном у періоді	В звітному періоді			В базисному періоді	В звітному періоді	
Потужність електричних ламп (Вт)						
1	2	3	4	5	6	7
60	550	415				
75	470	475				
100	365	450				
Всього:	-	-				



Висновки:

---

---

---

---

---

2. Коефіцієнт перерахунку продукції в умовно-натуральні одиниці визначається як:

---

---

---

---

За умовою задачі  $q$  – еталоном є лампи потужністю 60 Вт.

Розрахунок коефіцієнта перерахунку ( $K_{пер}$ ):

- лампа потужністю 100 Вт -  $K_{пер} =$
- лампа потужністю 75 Вт -  $K_{пер} =$
- лампа потужністю 60 Вт -  $K_{пер} =$

Результати розрахунків занесено в таблицю (гр.5).

3.Обсяг продукції в умовно-натуральних одиницях визначається:

---

---

---

---

Обчислений обсяг продукції в умовно-натуральних одиницях наведено в таблиці. В базисному періоді (гр.6), в звітному періоді (гр.7).

Таким чином можливо розрахувати відносну величину динаміки в цілому по заводу:

Висновок:

---

---

---

12. У таблиці наведені дані про виробництво керамічної плитки (тис. шт.).

Види продукції	Роки		
	попередній	звітний	
		за планом	фактично
плитка для підлоги	6850	5850	6400
плитка для стін	4650	4700	4600
фріз кольоровий	3990	4250	4400
<b>Всього</b>	<b>15490</b>	<b>14800</b>	<b>15400</b>

Визначити:

- Ø відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки по кожному виду продукції і по всій продукції разом: перевірити взаємозв'язок;
- Ø відносні величини структури і структурні зрушення у звітному періоді;
- Ø відносні величини координації для кожного періоду.

Розв'язання:

1. Перелічені відносні величини визначаються за формулами:

- **планового завдання:**

де:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- **виконання плану:**

де:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

- **динаміки:**

де:

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- **взаємозв'язок відносних величин:**

**Розрахунки наведено в таблиці (гр.4, 5 і 6)**

Вихідні дані		Розрахунки							
		роки		звітний	План	факт	Структура обсягу виробництва в звітному періоді, %		
		попередній	звітний					План	факт
Види продукції	1	2	3	4=2/1*100	5=3/2*100	6=3/1*100	7	8	9=8-7
плитка для підлоги	6850	5850	6400						
плитка для стін	4650	4700	4600						
фріз кольоровий	3990	4250	4400						
<b>Всього</b>	<b>15490</b>	<b>14800</b>	<b>15400</b>						

Висновки:

Відносні величини планового завдання (гр.4) показують

---

---

---

---

---

---

---

---

Розраховані відносні величини виконання плану (гр.5) показують

---

---

---

---

---

---

---

---

Відносна величина динаміки (гр.6) показують

---

---

---

---

---

---

---

---

Відносні величини структури визначаються за формулою:

де:

- ---

---
- ---

---

Розраховані відносні величини структури для звітного періоду наведені в (гр.7,8,9) і показують

---

---

---

---

---

Відносна величина координації визначається як співвідношення окремих частин одного цілого:

$$ВВ_{\text{корд}} =$$

Визначимо їх для кожного періоду:

Ø Попередній:  $ВВ_{\text{корд}} =$

Ø Звітний:  $ВВ_{\text{корд}} =$

Висновки:

---

---

---

---

13. Рівень продуктивності праці робітників підприємства склав у попередньому році 6,2 тис. грн. Коефіцієнт динаміки продуктивності дорівнював за звітний рік 1,085. Визначити процент виконання плану продуктивності праці, який був установлений на рівні 6,7 тис. грн.

Розв'язання

Дано:

---

---

---

---

Висновки:

---

---

---

14. Випуск азотних добрив хімічним заводом характеризується наступними даними:

Продукція	Випуск, тис. т.	
	По плану	Фактично
Аміачна селітра	390	340
Карбамід	275	289
Аміачна вода	145	160

Визначити показники структури на структурні зрушення. За отриманими результатами зробити висновки.

#### Розв'язання

Продукція	випуск, тис. т.		структура, %		+/- п.п
	за планом	фактично	за планом	фактично	
Аміачна селітра	390	340			
Карбамід	275	289			
Аміачна вода	145	160			
<b>Разом</b>	<b>810</b>	<b>789</b>			

Висновки:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

15. В минулому місяці витрати на виробництво продукції на фірмі склали 17 тис.грн. На поточний місяць заплановано знизити їх на 1,10% в порівнянні з попереднім. Визначити фактичні витрати на виробництво продукції якщо відомо, що вони були більші запланованих на 2,3%.

Розв'язання

Дано:

--

Висновки:

---

---

---

16. Відповідно до порядкового номера по журналу викладача розв'язати задачі:

№ по журналу	№ задачі з методичних вказівок	
1.	3.3.2	3.3.29
2.	3.3.4	3.3.9



3.	3.3.6	3.3.11
4.	3.3.8	3.3.14
5.	3.3.9	3.3.18
6.	3.3.10	3.3.27
7.	3.3.12	3.3.24
8.	3.3.14	3.3.19
9.	3.3.16	3.3.13
10.	3.3.18	3.3.22
11.	3.3.20	3.3.3
12.	3.3.22	3.3.1
13.	3.3.24	3.3.25
14.	3.3.26	3.3.4
15.	3.3.28	3.3.26
16.	3.3.30	3.3.2
17.	3.3.1	3.3.6
18.	3.3.5	3.3.8
19.	3.3.9	3.3.7
20.	3.3.3	3.3.5
21.	3.3.7	3.3.16
22.	3.3.11	3.3.17
23.	3.3.15	3.3.20
24.	3.3.13	3.3.10
25.	3.3.19	3.3.12
26.	3.3.23	3.3.15
27.	3.3.17	3.3.28
28.	3.3.21	3.3.30
29.	3.3.25	3.3.21
30.	3.3.27	3.3.23

№ по журналу \_\_\_\_\_





Тема: “Середні величини та загальні принципи їх застосування”

1. Вид середньої обирається на підставі \_\_\_\_\_.

2. Яким чином обираються форми середніх величин?

---

---

---

3. За наявності інформації про значення знаменника логічної формули застосовується \_\_\_\_\_, а за відсутності \_\_\_\_\_.

4. В статистиці ознака, що зустрічається в досліджуваній сукупності найчастіше називається \_\_\_\_\_.

5. В якому ряді структурна середня дорівнює варіанті з найбільшою частотою?

---

6. Який інтервал визначається за найбільшою частотою і в якому ряді розподілу?

---

7. Ознака, що перебуває в середині ранжируваного ряду називається \_\_\_\_\_.

---

8. Що визначається за кожною з наведених формул і в якому ряді:

$$\frac{n + 1}{2} - \text{_____}$$

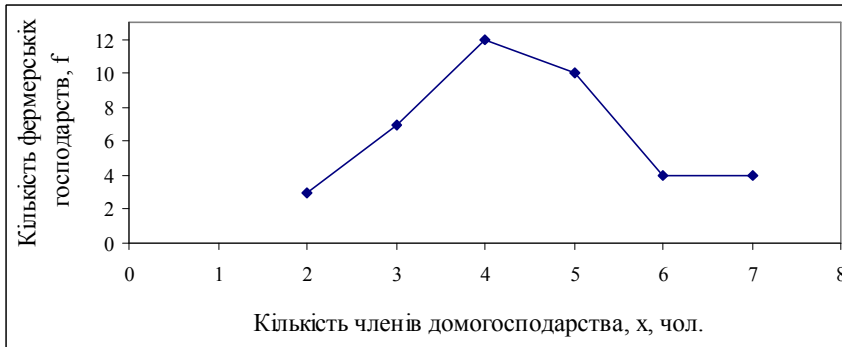
$$\frac{Sf}{2} \text{ ??? } \frac{\sum F}{2} - \text{_____}$$

9. Перевірте правильність написання формул та виправте помилки:

$$Me = X_n - h - \frac{N_{Me} + Sf}{f_{Me}}$$

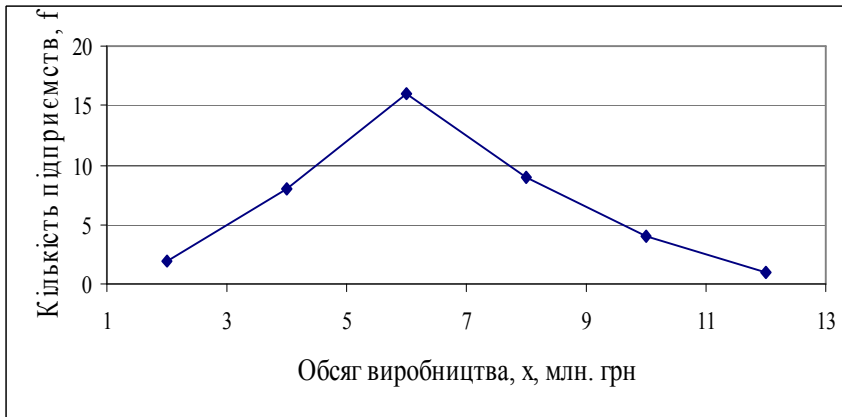
$$M_o = X_n - h + \frac{f_{M_o} - f_{M_o-1}}{(f_{M_o} - f_{M_o-1}) - (f_{M_o} - f_{M_o+1})}$$

10. За наведеними графіками визначте структурні середні показники.



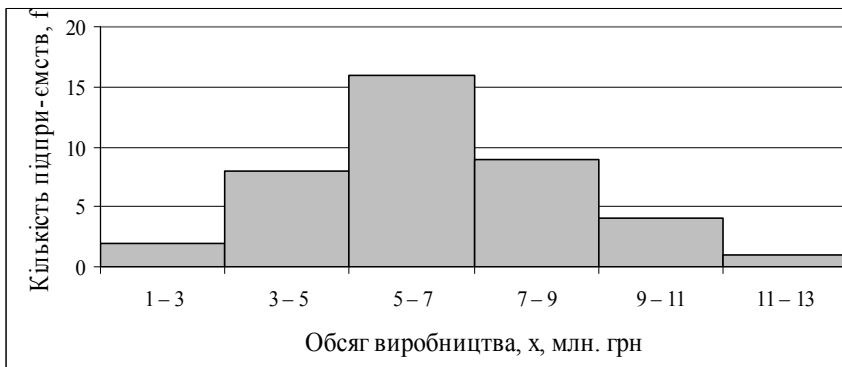
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. Напишіть формули для розрахунку середніх величин:

№ з/п	Назва середньої величини	Формула		Умовні позначення
		проста	зважена	
	<b>Аналітичні середні</b>			
1.	Арифметична			
2.	Гармонічна			

12. Напишіть порядок визначення структурних середніх

	<b>Мода</b>	<b>Медіана</b>
<b>Дискретний ряд</b>		
<b>Інтервальний ряд</b>		
<b>Данні не згруповані</b>		Парна кількість варіант
		Непарна кількість варіант

13. В таблиці наведено розподіл п'ятидесяти водіїв автотранспортного підприємства за стажом роботи (років):

Стаж роботи в автотранспортному підприємстві, років	Кількість водіїв, осіб
2	2
3	7
4	9
5	4
6	11
7	8
8	5
9	1
10	3
<b>Всього</b>	<b>50</b>

- Визначити середній стаж роботи водія в АТП, обґрунтувавши вибір середньої.
- Розрахувати моду та медіану.

Розв'язання

Розподіл водіїв АТП за стажом роботи

Вихідні дані		Розрахунки	
Стаж роботи в автотранспортному підприємстві, років	Кількість водіїв, осіб		
2	2		
3	7		
4	9		
5	4		
6	11		
7	8		
8	5		
9	1		
10	3		
<b>Всього</b>	<b>50</b>		



---

---

Логічна формула:

ЛФ =

---

---

---

---

Формула середньої арифметичної зваженої:

де:

- ---

---
- ---

---

Висновок:

---

---

У дискретному ряді мода визначається по 

---

$M_0 =$  

---

 р. – це означає, що 

---

---

Медіана в дискретному ряді розраховується в такій послідовності:

Ø 

---

---

Ø 

---

---

Ø \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Me = \_\_\_\_\_ р. – це означає, що \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14. Маємо наступні дані про розмір депозитних вкладів 45 фізичних осіб в одному з банків міста:

Визначити:

- середній розмір депозитних вкладів.;
- моду і медіану (аналітично і графічно);
- зробити висновки за отриманими результатами.

Розмір депозитних вкладів, тис. грн.	Кількість фізичних осіб
3 – 33	8
33 – 63	11
63 – 93	13
93 – 123	4
123 – 153	6
153 і понад	3
<b>Всього</b>	<b>45</b>

Розв'язання

Розподіл фізичних осіб за розмірами депозитних вкладів

Розмір депозитних вкладів, тис. грн.	Кількість фізичних осіб	Середина інтервалів ( $X_c$ )	$X_c * f$	$S_f$
A	1	2	3	4
3 – 33	8			
33 – 63	11			
63 – 93	13			
93 – 123	4			
123 – 153	6			
153 і понад	3			
<b>Всього</b>	<b>45</b>			

В інтервальних варіаційних рядах середня величина визначається за формулою середньої арифметичної зваженої - в такій послідовності:

Ø \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

де:  $X_n$  і  $X_v$  – відповідно \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Обчислені середини інтервалів наведені в (гр.2), табл. 1

Ø \_\_\_\_\_

Розрахунки представлені в табл. (гр.3)

Ø \_\_\_\_\_

**Мода** в інтервальному ряді розраховується у такому порядку:

1. Модальний інтервал визначається \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

відповідно модальним є інтервал \_\_\_\_\_.

2. Мода в модальному інтервалі визначається за формулою:

$M_o =$

де:

$M_o =$

Це означає, що \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Графічно **мода** визначається по \_\_\_\_\_.



Рис.1 - Графічне визначення **моди**.

Порядок визначення медіани в інтервальному ряді:

1.

\_\_\_\_\_

2.

\_\_\_\_\_

$N_{me} =$

3.

---

---

---

---

Відповідний інтервал \_\_\_\_\_ і є медіанним.

4. Медіана в медіанному інтервалі визначається за формулою:

$Me =$

де:

$Me =$

Це означає, що \_\_\_\_\_

---

---

---

---

**Медіана** графічно визначається по \_\_\_\_\_.



Рис.2 - Графічне знаходження медіани

15. Торговельна організація придбала однорідну продукцію у різних виробників. За даними, які наведені у таблиці, встановити середню ціну продукції.

Виробник	Витрати на купівлю, тис.грн	Ціна одиниці продукції, грн.
ВАТ «ДнСЗ»	19,0	12,0
ЗАТ «Стріла»	39,6	11,8
ТОВ «Метеоріт»	45,8	12,4
ВАТ «Дніпро»	42,7	11,9

Розв'язання

Вихідні дані			розрахунки
Виробник	Витрати на купівлю, тис.грн	Ціна одиниці продукції, грн.	
<i>позначення</i>			
ВАТ «ДнСЗ»	19,0	12,0	
ЗАТ «Стріла»	39,6	11,8	
ТОВ «Метеоріт»	45,8	12,4	
ВАТ «Дніпро»	42,7	11,9	
<b>Разом</b>			

Помилково буде визначити середню ціну одиниці продукції за формулою середньої арифметичної простої.

$$\bar{X}_{ар} = \frac{12,0 + 11,8 + 12,4 + 11,9}{4} = \frac{48,1}{4} = 12,03(\text{грн})$$

За логічною формулою середня ціна одиниці продукції дорівнює:

Ціна од.прод. =

В цій формулі не відомий знаменник, тому треба застосувати формулу:

---


$$\bar{X}_{гарм} =$$

де:

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Висновок:

---

---

---

---

16. Відомі такі дані про виробіток продукції за місяць та структуру кількості робітників за окремими групами:

Група робітників	Місячний виробіток, шт.	Кількість робітників у % до підсумку
1	837	25,0
2	870	30,8
3	810	44,2

Визначити середній виробіток. Обґрунтувати вибір середньої, а також моду і медіану. Зробити висновки.

Розв'язання

Вихідні дані			Розрахунки	
Група робітників	Місячний виробіток, шт.	Кількість робітників у % до підсумку		
1	853	24,8		
2	878	29,5		
3	830	45,7		
<b>Разом</b>				

Логічна формула:

Висновки:

---



---



---



---



---

17. Є дані про середню врожайність та валовий збір зернових культур.

Вид зернових культур	Господарства			
	А		Б	
	Валовий збір, ц	Врожайність з 1 га, ц	Врожайність з 1 га, ц	Площа, га
Ячмінь	3850	175	220	16
Пшениця	12300	255	350	28
Кукурудза	885	190	285	17

На скільки середня врожайність в господарстві А відрізняється від середньої врожайності в господарстві Б.

Розв'язання

Вид зернових культур	Вихідні дані				Розрахунки	
	Господарства					
	А		Б			
	Валовий збір, ц	Врожайність з 1 га, ц	Врожайність з 1 га, ц	Площа, га		
<i>позначення</i>						
Ячмінь	3850	175	220	16		
Пшениця	12300	255	350	28		
Кукурудза	885	190	285	17		
<b>Разом</b>						



Логічна формула:

Висновки:

---

---

18. Обстеження кількості покупців універсаму дало такі результати:

Години роботи універсаму	Кількість покупців у % до підсумку
10 – 12	12
12 – 14	16
14 – 16	27
16 – 18	25
18 – 20	20

Визначити моду та медіану аналітично та графічно.

Розв'язання

Вихідні дані		Розрахунки
Години роботи універсаму	Кількість покупців у % до підсумку	Кумулятивна частота
10 – 12	12	
12 – 14	16	
14 – 16	27	
16 – 18	25	
18 – 20	20	
<b>Разом</b>	<b>100</b>	

Висновки:

---

---

---

---

---

19. Маємо наступні дані про виробіток двох комбайнів на збиранні кукурудзи, який характеризується такими показниками:

Порядкові номери днів роботи	1	2	3	4	5	6	7
Денний виробіток в гектарах:							
1-й комбайн	19	20	14	18	16	11	13
2-й комбайн	16	18	17	13	8	12	15

У якого з цих двох комбайнів середній денний виробіток вище і на скільки? Розрахувати моду та медіану по кожному комбайну та за отриманими результатами зробити висновки.

Розв'язання

Висновки:

---

---

---

---

---

20. В десяти фермерських господарствах, що мають однакові посівні площі, урожайність цукрового буряка характеризується наступними даними:

Фермерське господарство	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Урожайність цукрового буряка, ц/га	19	22	20	29	32	27	32	35	31	25

Визначити середню урожайність цукрового буряка, моду та медіану. Зробити висновки за отриманими результатами.

Розв'язання

Висновки:

---

---

---

---

---

21. В задачі 2 теми: «Зведення і групування» визначити: середнє значення ознаки, моду та медіану (аналітично і графічно на існуючих графіках).

22.\* Виконується студентом згідно порядкового номера по журналу:

№ по журналу	№ задачі з методичних вказівок	
1.	4.3.1	4.3.18
2.	4.3.4	4.3.15
3.	4.3.2	4.3.29
4.	4.3.6	4.3.20
5.	4.3.3	4.3.30
6.	4.3.10	4.3.7
7.	4.3.8	4.3.24
8.	4.3.14	4.3.19
9.	4.3.17	4.3.13
10.	4.3.13	4.3.16
11.	4.3.21	4.3.9
12.	4.3.25	4.3.2
13.	4.3.29	4.3.27
14.	4.3.30	4.3.22
15.	4.3.16	4.3.10

16.	4.3.28	4.3.4
17.	4.3.15	4.3.1
18.	4.3.9	4.3.17
19.	4.3.5	4.3.21
20.	4.3.19	4.3.26
21.	4.3.22	4.3.14
22.	4.3.27	4.3.11
23.	4.3.20	4.3.28
24.	4.3.23	4.3.25
25.	4.3.18	4.3.12
26.	4.3.7	4.3.23
27.	4.3.12	4.3.3
28.	4.3.26	4.3.5
29.	4.3.11	4.3.8
30.	4.3.24	4.3.6

**№ по журналу \_\_\_\_\_**





## Тема: «Варіація ознак і статистичні способи її виміру»

1. Варіація – це:

- а) якісні змінення ознаки в межах однорідної сукупності, обумовлені впливом різних факторів;
- б) різниця у числових значеннях ознак одиниць сукупності та їх коливання навколо середньої величини, що характеризує сукупність;
- в) зміна («коливання») величини або значення ознак при переході від однієї одиниці сукупності до другої;
- г) жодна відповідь не є вірною.

2. До абсолютних показників варіації належать:

- а) розмах варіації;
- б) коефіцієнт варіації;
- в) мода;
- г) дисперсія;
- д) середнє квадратичне відхилення.

3. Розмах варіації являє собою:

- а) різницю між максимальним і мінімальним значеннями ознаки;
- б) різницю між мінімальним і максимальним значеннями ознаки;
- в) суму мінімального і максимального значень ознак;
- г) добуток максимального і мінімального значень ознак.

4. До відносних показників варіації належать:

- а) коефіцієнт інтенсивності;
- б) коефіцієнт варіації;
- в) середнє лінійне відхилення;
- г) середнє квадратичне відхилення;
- д) дисперсія.

5. За наявності згрупованих даних для розрахунку дисперсії застосовують формулу:

---

6. Формула для розрахунку дисперсії для незгрупованих даних має вигляд:

---

7. Сукупність вважається кількісно однорідною, а середня типічною, якщо квадратичний коефіцієнт варіації:

- а) не перевищує 33%;



- б) більше 33%;
- в) дорівнює 33%;
- г) більше 66%.

8. Коефіцієнт варіації застосовують:

- а) для порівняння варіації різних ознак;
- б) для характеристики однорідності сукупності;
- в) для порівняння коливання однієї та тієї ж ознаки в декількох неоднорідних сукупностях.
- г) жодна відповідь не є вірною.

9. Коефіцієнт варіації являє собою:

- а) виражене у абсолютних одиницях відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної;
- б) відношення середнього лінійного відхилення до середньої арифметичної;
- в) виражене у відсотках відношення середнього квадратичного відхилення до середньої арифметичної;
- г) жодна відповідь не є вірною.

10. Чим *більше/менше* значення дисперсії і середнього квадратичного відхилення, тим однорідніше сукупність і тим більш *типовою/нетиповою* буде середня величина.

11. Корінь квадратний із дисперсії – це:

- а) середнє лінійне відхилення;
- б) розмах варіації;
- в) середнє квадратичне відхилення;
- г) жодна відповідь не є вірною.

12. Заповніть нижченаведену таблицю:

### Показники варіації

№ з/п	Показники	Зважені	Не зважені
1.	Розмах варіації (амплітуда, в межах якої змінюється ознака)		
2.	Середнє лінійне відхилення		
3.	Середнє квадратичне відхилення		
4.	Дисперсія		

5.	Коефіцієнт варіації лінійний	
6.	Коефіцієнт варіації квадратичний	

13. Розрахувати показники варіації для дискретного ряду (не згруповані дані), якщо відома виробка деталей двома бригадами токарного цеху підприємства.

- Середню виробку по кожній бригаді;
- Середнє лінійне відхилення;
- Дисперсія;
- Середнє квадратичне відхилення;
- Коефіцієнт осциляції або відносний розмах варіації;
- Лінійний коефіцієнт варіації (відносне лінійне відхилення);
- Коефіцієнт варіації;

№ з/п	Вироблено, деталей	
	I бр.	II бр.
1	14	15
2	16	18
3	17	20
4	21	22
5	23	24
6	26	26
7	30	29
Разом	147	154

#### Розв'язання

№ з/п	Вироблено, дет.		Розрахунки			
	I бр.	II бр.	I бр.	II бр.	I бр.	II бр.
1	14	15				
2	16	18				
3	17	20				
4	21	22				
5	23	24				
6	26	26				
7	30	29				
Разом	147	154				

---

---

---

---

---

---

---

---

$$\bar{x} =$$

Розраховуємо середнє значення по 1 і 2 бригаді:

$$\bar{x}_1 =$$

$$\bar{x}_2 =$$

Знаходимо середнє лінійне відхилення:

$$\bar{d} =$$

$$\bar{d}_1 =$$

$$\bar{d}_2 =$$

---

---

---

Дисперсія (середній квадрат відхилень) і середнє квадратичне відхилення для не згрупованих даних розраховується за наступними формулами:

$$S^2 =$$

$$S =$$

Розраховуємо дисперсію і середнє квадратичне відхилення (СКВ) для обох бригад:

$$S^2_1 =$$

$$S^2_2 =$$

$$S_1 =$$

$$S_2 =$$

---

---

---

Співвідношення  $s : d$  для нормального закону розподілу повинно дорівнювати приблизно 1:2.

В задачі співвідношення 1 бр. =

2 бр. =

Отже,

---

---

---

### Відносні показники варіації:

- Коефіцієнт осциляції або відносний розмах варіації

$$V_R =$$

Розрахуємо коефіцієнт для 1 та 2 бригади:

$$V_{R1} =$$

$$V_{R2} =$$

---

---

---

- Лінійний коефіцієнт варіації (відносне лінійне відхилення):

$$V_d =$$

Розрахуємо лінійний коефіцієнт варіації для 1 та 2 бригади:

$$V_{d1} =$$

$$V_{d2} =$$

---

---

---

---

- Коефіцієнт варіації:

$$V =$$

Розрахуємо лінійний коефіцієнт варіації для 1 та 2 бригади:

$$V_1 =$$

$$V_2 =$$

---



---



---

14. Маємо наступні дані про розподіл підприємств за обсягом виробленої продукції. (За умовою задачі дані згруповані).

Визначити:

- Середній обсяг виробленої продукції;
- Середнє лінійне відхилення;
- Дисперсію;
- Середнє квадратичне відхилення;
- Коефіцієнт варіації.

Групи підприємств за обсягом виробленої продукції, млн. грн.	Кількість підприємств
До 2	2
2-4	5
4-6	8
6-8	3
8-10	2
Разом	20

Розв'язання

Групи підприємств за обсягом виробленої продукції, млн. грн.	Кількість підприємств	Розрахунки				
До 2	2					
2-4	5					
4-6	8					
6-8	3					
8-10	2					
Разом	20					

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

$$\bar{x} =$$

- Середнє лінійне відхилення:

$$\bar{d} =$$

- Дисперсія:

$$S^2 =$$

- Середнє квадратичне відхилення:

$$S =$$

- Коефіцієнт варіації:

$$V_d =$$

Таким чином,

---



---



---

15. Маємо наступні дані про отримання кредитів 40 промислових підприємств:

Отриманий кредит, млн. грн.	Кількість підприємств
2-4	7
4-6	4
6-8	14
8-10	10
10 і більше	5

Визначити:

- Абсолютні та відносні показники варіації;
- Зробити висновки.

Розв'язання

Отриманий кредит, млн.грн.	Кількість підприємств, од.	Розрахунки				
2-4	7					
4-6	4					
6-8	14					
8-10	10					
10 і більше	5					
Разом						

Висновки:

---

---

---

---

---

16. Контроль якості комплектуючих виробів для акумуляторних батарей (АКБ) відділом ОТК дав наступні дані:

№ партії пластин для АКБ	1	2	3	4	5
Відсоток браку при литті	3	7	10	5	2

Розрахувати дисперсію долі браку по кожній із партій пластин, які надійшли.

Розв'язання

Висновок:

---

---

---

---

17. Дані наступні показники про розподіл продовольчих кіосків міста за розміром товарообігу за місяць:



Групи кіосків за розміром товарообігу, тис.грн.	Кількість продовольчих кіосків
20-30	3
30-40	6
40-50	8
50-60	12
60-70	5
70-80	10
80-90	18
90-100	4

Визначити середній місячний розмір товарообігу кіосків міста, дисперсію та коефіцієнт варіації. Зробити висновки.

#### Розв'язання

Групи кіосків за розміром товарообігу, тис.грн.	Кількість продовольчих кіосків	Розрахунки				
20-30	3					
30-40	6					
40-50	8					
50-60	12					
60-70	5					
70-80	10					
80-90	18					
90-100	4					
разом						

Висновки:

---



---



---

18. Маємо групування підприємств за величиною товарної продукції:

Групи підприємств за величиною товарної продукції, тис.грн.	Кількість підприємств
До 300	7
300-500	4
500-700	20
700-900	5
900-1000	3
1000 і більше	1
Разом	40

Визначити:

- Дисперсію величини товарної продукції;
- Середнє квадратичне відхилення;
- Коефіцієнт варіації;
- Зробити висновки.

Розв'язання:

Групи підприємств за величиною товарної продукції, тис.грн.	Кількість підприємств	Розрахунки				
До 300	7					
300-500	4					
500-700	20					
700-900	5					
900-1000	3					
1000 і більше	1					
Разом	40					

Висновки:

---

---

---

---

19. \*Виконується студентом згідно порядкового номера по журналу:

№ по журналу	№ задач з методичних вказівок	
1.	5.3.1	5.3.18
2.	5.3.4	5.3.15
3.	5.3.2	5.3.29
4.	5.3.6	5.3.20
5.	5.3.3	5.3.30
6.	5.3.10	5.3.7
7.	5.3.8	5.3.24
8.	5.3.14	5.3.19
9.	5.3.17	5.3.13
10.	5.3.13	5.3.16
11.	5.3.21	5.3.9
12.	5.3.25	5.3.2
13.	5.3.29	5.3.27
14.	5.3.30	5.3.22
15.	5.3.16	5.3.10
16.	5.3.28	5.3.4
17.	5.3.15	5.3.1
18.	5.3.9	5.3.17
19.	5.3.5	5.3.21
20.	5.3.19	5.3.26
21.	5.3.22	5.3.14
22.	5.3.27	5.3.11

23.	5.3.20	5.3.28
24.	5.3.23	5.3.25
25.	5.3.18	5.3.12
26.	5.3.7	5.3.23
27.	5.3.12	5.3.3
28.	5.3.26	5.3.5
29.	5.3.11	5.3.8
30.	5.3.24	5.3.6

№ по журналу \_\_\_\_\_

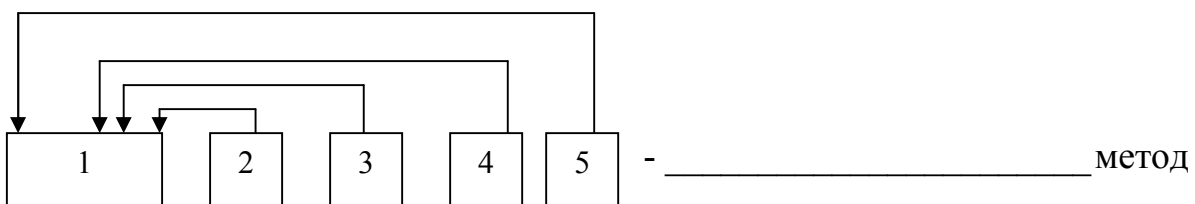
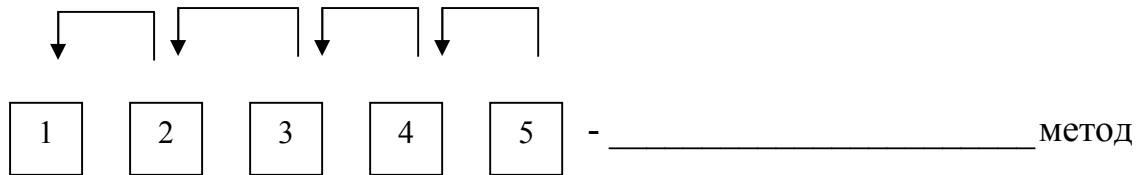


## Тема: “Ряди динаміки”

1. Ряд розміщених у хронологічній послідовності числових даних (статистичних показників), які характеризують величину суспільного явища на даний момент або певний період часу називають \_\_\_\_\_.
2. Напишіть з скількох елементів складається ряд динаміки та назвіть їх \_\_\_\_\_.
3. Назвіть види рядів динаміки за ознакою часу \_\_\_\_\_.
4. Ряди динаміки, рівні яких фіксують стан явища на даний момент часу (дату) називають \_\_\_\_\_. Наведіть приклад такого ряду.
5. Ряд, рівні якого характеризують явище за певний період часу називають \_\_\_\_\_. Наведіть приклад такого ряду.
6. Рівні якого ряду підсумуванню підлягають, а якого ні? \_\_\_\_\_.
7. До аналітичних показників рядів динаміки належать
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
9. Які з вище перелічених показників є відносними?
  - \_\_\_\_\_
  - \_\_\_\_\_
10. Якщо кожен рівень ряду співставляють з попереднім, то такі показники називають \_\_\_\_\_.

11. Показники називають базисними, якщо всі рівні ряду порівнюються \_\_\_\_\_.

12. Визначте за схемами методи розрахування показників ряду динаміки в залежності від бази порівняння?



13. Як різниця рівнів ряду визначається: \_\_\_\_\_.

14. Темп зростання визначається за формулами:

а)

б)

15. Добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює \_\_\_\_\_.

16. Між темпами приросту і зростання існує такий зв'язок: \_\_\_\_\_.

17. Вагомість кожного проценту приросту характеризує \_\_\_\_\_.

18. До середніх з аналітичних показників відносяться:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_



19. Середній абсолютний приріст характеризує:

---



---

20. Середній темп зростання визначається за формулою:

21. Визначте за якою формулою розраховується середній рівень ряду в інтервальному ряду з рівними і нерівними інтервалами.

A)  $\frac{\sum y}{n}$ ; Б)  $\frac{\sum yt}{\sum t}$ ; В)  $\frac{0,5y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1} + 0,5y_n}{n-1}$

Відповіді: \_\_\_\_\_

22. У моментних динамічних рядах з рівними проміжками між датами середній рівень обчислюється за формулою середньої \_\_\_\_\_.

23. Якщо відрізки часу між датами у моментних рядах різні, то використовується формула:

24. Заповніть нижченаведену таблицю:

#### Аналітичні показники

Найменування показника	Показники (формула)		Умовні позначення	Зміст
	Ланцюговий	базисний		
Абсолютний приріст ( $\Delta$ )				
Коефіцієнт росту ( $K_p$ )				
Темп росту ( $T_p$ )				
Коефіцієнт приросту ( $K_{пр}$ )				
Темп приросту ( $T_{пр}$ )				

25. Напишіть формули розрахунку середніх з аналітичних показників

Показник	Формули визначення		
	За фактичними рівнями ряду	За базисними показниками	За ланцюговими показниками
Середній абсолютний приріст			
Середній темп росту			
Середній темп приросту			

26. Методи обчислення середніх рівнів динамічних рядів наведіть в таблицю.

Вид ряду	Формула	Умовні позначення
1. Інтервальний ряд <ul style="list-style-type: none"> <li>• Інтервали рівні</li> <li>• Нерівні інтервали</li> </ul>		
2. Моментний ряд <ul style="list-style-type: none"> <li>• Рівні проміжки часу</li> <li>• Не рівні проміжки часу</li> </ul>		

27. Маємо наступні дані про експорт цукру за останні 5 років:

Рік	1	2	3	4	5
Експорт цукру (тис.т)	15,3	16,9	16,0	17,2	13,5

- Ø Визначити вид ряду динаміки та розрахувати його характеристики ланцюговим та базисним методами.
- Ø Розрахувати середні з аналітичних показників ряду динаміки.
- Ø Зробити висновки.

Розв'язання

Ряд є \_\_\_\_\_.

Формули і результати розрахунків аналітичних показників приведено в табл.

Показник/формули розрахунку	Роки				
	1	2	3	4	5
Експорт цукру (тис.т)	15,3	16,9	16,0	17,2	13,5
<b>1. Абсолютний приріст, (тис.м<sup>2</sup>)</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>2. Коефіцієнт росту:</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>3. Темп росту, %</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>4. Коефіцієнт приросту:</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>5. Темп приросту, %</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>6. Абсолютне значення 1% приросту, /A1%/</b>					

Розрахунок середніх з аналітичних показників представлено в таблиці.

Показник	Формули визначення		
	За фактичними рівнями ряду	За базисними показниками	За ланцюговими показниками
Середній абсолютний приріст			
Середній темп росту			
Середній темп приросту			

Висновки:

За ланцюговими показниками

---

---

---

За базисними показниками

---

---

---

За середньорічними показниками

---

---

---

28. За даними про виробництво продукції кондитерською фабрикою визначити рівні , яких не вистачає, та ланцюгові показники динаміки.

Рік	Виробництво кондитерської продукції, млн. т	Ланцюгові показники динаміки		
		Абсолютний приріст, млн. т	Темп росту, %	Темп приросту, %
1.	550,0			
2.		-19,0		
3.			107,9	
4.				5,6
5.		35,7		
6.			103,8	

Розв'язання

Рік	Виробництво кондитерської продукції, млн. т	Ланцюгові показники динаміки		
		Абсолютний приріст, млн. т	Темп росту, %	Темп приросту, %
1.	550,0			
2.		-19,0		
3.			107,9	

4.				5,6
5.		35,7		
6.			103,8	

1. Виробництво кондитерської продукції, млн. т:

$Y_1 =$  \_\_\_\_\_

$Y_2 =$  \_\_\_\_\_

$Y_3 =$  \_\_\_\_\_

$Y_4 =$  \_\_\_\_\_

$Y_5 =$  \_\_\_\_\_

$Y_6 =$  \_\_\_\_\_

2. Абсолютний приріст, млн.т:

$\Delta_1 =$  \_\_\_\_\_

$\Delta_2 =$  \_\_\_\_\_

$\Delta_3 =$  \_\_\_\_\_

$\Delta_4 =$  \_\_\_\_\_

$\Delta_5 =$  \_\_\_\_\_

$\Delta_6 =$  \_\_\_\_\_

3. Темп росту, %

$TP_1 =$  \_\_\_\_\_

$TP_2 =$  \_\_\_\_\_

$TP_3 =$  \_\_\_\_\_

$TP_4 =$  \_\_\_\_\_

$TP_5 =$  \_\_\_\_\_

$TP_6 =$  \_\_\_\_\_

4. Темп приросту, %

ТП<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>4</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>5</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>6</sub> = \_\_\_\_\_

**Висновки:**

За 2 рік:

---

---

---

---

---

За 3 рік:

---

---

---

---

---

29. За даними про прийом студентів до вищого учбового закладу міста визначити відсутні рівні та базисні показники динаміки. Зробити висновки.

Рік	Прийом студентів до ВНЗ, тис.чол.	Базисні показники динаміки			
		Абсолютний приріст, тис.чол.	Темп росту, %	Темп приросту, %	Абсолютне значення 1% приросту, тис.чол.
	1	2	3	4	
1.	49,3				
2.		10,9			
3.			102,9		
4.				8,3	
5.					
6.			98,4		0,445

Розв'язання

Рік	Прийом студентів до ВНЗ, тис.чол.	Базисні показники динаміки			
		Абсолютний приріст, тис.чол.	Темп росту, %	Темп приросту, %	Абсолютне значення 1% приросту, тис.чол.
	1	2	3	4	
1.	49,3				
2.		10,9			
3.			102,9		
4.				8,3	
5.					
6.			98,4		0,445

1. Прийом студентів, тис.чол.:

$$y_1 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$y_2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$y_3 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$y_4 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$y_5 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$y_6 = \underline{\hspace{10em}}$$

2. Абсолютний приріст, млн.т:

$$\Delta_1 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta_2 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta_3 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta_4 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta_5 = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\Delta_6 = \underline{\hspace{10em}}$$

3. Темп росту, %

ТР<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_

ТР<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_

ТР<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_

ТР<sub>4</sub> = \_\_\_\_\_

ТР<sub>5</sub> = \_\_\_\_\_

ТР<sub>6</sub> = \_\_\_\_\_

4. Темп приросту, %

ТП<sub>1</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>2</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>3</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>4</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>5</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>5</sub> = \_\_\_\_\_

ТП<sub>6</sub> = \_\_\_\_\_

Висновки:

За 3 рік:

---

---

---

---

---

30. Темпи приросту виробництва валової продукції на заводі наведено в таблиці.



Рік	Темпи приросту, %	
	базисні	ланцюгові
2001	12,3	5,8
2002	9,5	3,9
2003	28,0	16,5

Визначити середньорічний темп приросту виробництва валової продукції (обома способами).

Розв'язання

Висновки:

---



---



---

31. Виробництво продукції по підприємству харчової промисловості характеризується такими даними:

Рік	1	2	3	4	5	6
Виробництво продукції, млн.грн.	64,9	73,5	77,8	79,5	82,6	85,3

Для аналізу ряду динаміки визначити ланцюгові темпи росту і приросту.

Розв'язання

Висновки:

---

---

---

---

---

32. Динаміка продажу населенню будівельних матеріалів характеризується даними:

Будівельний матеріал	Обсяг продажу в 2010 р.	Темпи приросту, % до попереднього року	
		2011	2012
Цемент, тис.т	240	24	19
Шифер, млн. ум. плиток	190	13	11
Пиломатеріали, тис. м <sup>2</sup>	160	17	28

Для кожного виду будівельних матеріалів визначте:

- темп приросту продажу за 2012/2010;
- обсяг продажу в 2012 р.;
- середньорічний абсолютний приріст продажу.

Розв'язання:

Висновки:

---

---

---

---

---

1. До способів і методів вирівнювання динамічних рядів належать:

2. Суть якого методу полягає в тому, що рівні динамічного ряду об'єднуються у групи за періоди і для них розраховуються середні показники?

3. Назвіть метод, суть якого полягає в тому, що обчислюється середній рівень з визначеного числа перших по порядку рівнів ряду. Потім - середній рівень з такого ж числа рівнів, починаючи з другого. Далі – починаючи з третього і т.д.

4. Інтервал плинності може бути:

- а) парним;
- б) непарним.

5. Визначте недолік методу ковзної середньої :

- а) фактичний ряд замінюється середніми;
- б) згладжений ряд коротше емпіричного;
- в) лише ілюструє тенденцію, але не дає можливості кількісно її виміряти.

6. При якому методі згладжування застосовують спосіб центрування середньої \_\_\_\_\_.

7. Яке з тверджень вірне?

Суть центрування полягає в тому, що

- а) із кожної пари згладжених середніх розраховується середня арифметична проста;
- б) із кожних двох рівнів ряду розраховується середня арифметична проста;
- в) з фактичних рівнів ряду розраховується середня арифметична проста.

8. За якою з наведених формул визначають індекс сезонності:

а)  $\frac{\sum xf}{\sum f}$ ; б)  $\frac{y_i}{y}$  в)  $\frac{\sum x}{n}$

*Відповіді:*

9. Знайдіть вірну відповідь

Індекси сезонності використовують

- а) для оцінки варіації рівнів динамічного ряду;

- б) для вивчення сезонних коливань;
- в) для вивчення напрямку розвитку.

Відповіді:

10. Здійснити змикання двох рядів динаміки будівельної корпорації (тис. м<sup>2</sup>), яка до 2010 року об'єднувала 5 управлінь, а з 2010 – 8 управлінь, та визначити базисні та ланцюгові:

- абсолютні прирости;
- темпи росту;
- темпи приросту;
- зробити висновки за отриманими результатами.

Рік діяльності	2008	2009	2010	2011	2012
5 управлінь	149	167	175		
8 управлінь			268	300	330

Розв'язання:

1. Визначить перевідний коефіцієнт, або коефіцієнт змикання.

$$K_{зм}(\quad) =$$

Знайдемо відсутні рівні другого ряду, шляхом

∅ Рівні 2005 р.

∅ Рівні 2006 р.

Показник	Роки				
	2008	2009	2010	2011	2012
Введено у дію житлової площі, (тис.м <sup>2</sup> )			268	300	330

<b>1. Абсолютний приріст, (тис.м<sup>2</sup>)</b>					
Ø Базисний					
Ø ланцюговий					
<b>2. коефіцієнт росту:</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>3. темп росту, %</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>4. Коефіцієнт приросту:</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>5. Темп приросту, %</b>					
Ø базисний					
Ø ланцюговий					
<b>6. Абсолютне значення приросту, /Δ1%/</b>					

Висновки:

---



---



---



---



---



---



---

11. Маємо наступні дані про середній розмір товарних запасів у крамниці за місяцями року (млн. грн.).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21,2	21,3	21,2	20,3	21,2	21,0	21,0	20,2	19,2	20,1	20,8	21,1

Провести:

- Ø згладжування ряду методом тричленної ковзної середньої;
- Ø вирівнювання ряду динаміки по прямій.

Нанести на графік фактичні дані та вирівняні (теоретичні) рівні ряду динаміки. Зробити висновок про характер загальної тенденції.

### Розв'язання

Згладжування ряду методом тричленної ковзної середньої:

1.

---



---



---



---



---



---

Тобто:  $\overline{Y}_2 =$

$\overline{Y}_3 =$

Результати розрахунків надані в таблиці

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Товарообіг	21,2	21,3	21,2	20,3	21,2	21,0	21,0	20,2	19,2	20,1	20,8	21,1
Тричленн і ковзні												
Суми (млн.грн.)												
Середні (млн.грн.)												

2. Згладимо ряд динаміки по прямій, тобто розрахуємо рівняння прямої (лінійний тренд), яке має наступний вигляд:

$\wedge$   
 $Y_t =$

де:  $y$  - \_\_\_\_\_

$t$  - \_\_\_\_\_

$a_0$  і  $a_1$  - \_\_\_\_\_

Враховуючи за початок відліку умовного часу перший місяць, розраховуємо параметри рівняння за формулами:

$$a_1 =$$

$$a_0 =$$

Допоміжні розрахунки виконуємо в таблиці:

Вихідні дані		Розрахункові дані	
t	y	t <sup>2</sup>	yt
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
Сума			
Середнє			

Тоді:

$$a_1 =$$

$$a_0 =$$

Отримали рівняння лінійного тренду:

---

Для побудови графіка розраховуємо теоретичні рівні для першого та дванадцятого місяців:

---



---



Графічне зображення вихідного ряду динаміки та результатів його згладжування наведено на рис.

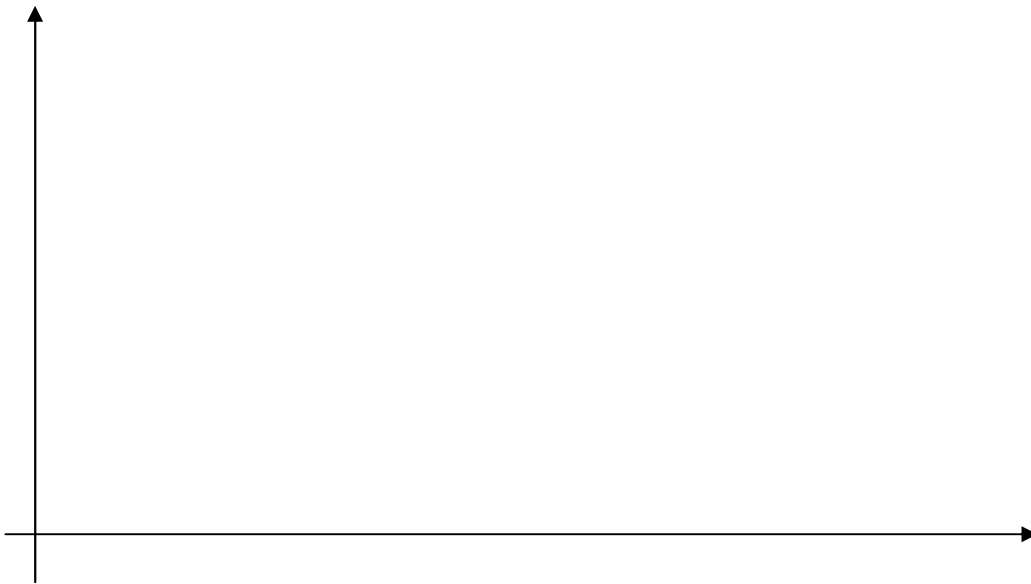


Рис. Динаміка товарообігу крамниці та його тенденція.

Висновки:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

12. Використовуючи дані про реалізацію цитрусових (т) визначити індекс сезонності. Представте сезонну хвилю графічно і зробіть висновки.

Вихідні дані					Розрахунки		
					Всього ( $\sum y_m$ )	В середн. $\bar{y}_m$	Індекс сезонності $I_{сез}$
	А	1	2	3	4	5	6
1	Січень	25	29	27			
2	Лютий	27	29	28			

3	Березень	26	29	29			
4	Квітень	18	13	20			
5	Травень	13	17	15			
6	Червень	10	12	14			
7	Липень	8	9	10			
8	Серпень	5	5	5			
9	Вересень	9	10	11			
10	Жовтень	18	16	20			
11	Листопад	27	30	30			
12	грудень	29	30	31			
Всього ( $\sum y_p$ )							
В середн. $\bar{y}_p$							

Розв'язання:

1. Визначимо сумарні і середні рівні реалізації за три роки по місяцях.

Середні розраховано за формулою:

$$\bar{y}_m =$$

де:  $y$  - \_\_\_\_\_.

$n$  - \_\_\_\_\_.

2. Обчислюємо останні два рядки таблиці.

3. Загальна середня дорівнює:

\_\_\_\_\_.

4. Розраховані за формулою \_\_\_\_\_ індекси сезонності наведено в гр.6.

5. Представимо сезонну хвилю реалізації цитрусових:

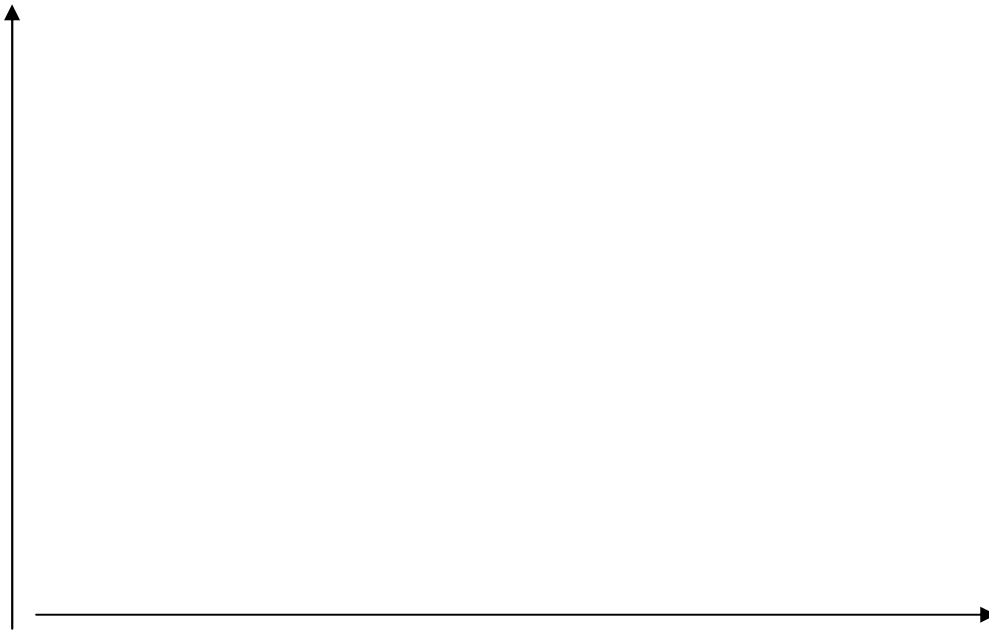


Рис. Сезонна хвиля реалізації цитрусових

**Висновки:**

---



---



---



---



---

13. До 2009 р. до складу об'єднання входили 20 підприємств. В 2009 році до його складу приєдналось 4 підприємства. Здійсніть змикання рядів динаміки, використовуючи такі дані про реалізацію продукції (млн. грн.):

Роки	2008	2009	2010	2011	2012
20 підприємств	475,5	499,8	-	-	-
24 підприємства	-	575,4	591,0	597,6	635,0

Визначте як змінився обсяг реалізації в 2012 році в порівнянні з 2008 роком в абсолютних і відносних одиницях; середньорічний абсолютний приріст, середньорічний темп росту і приросту. Зробити висновки за отриманими результатами

Розв'язання

Висновок:

---

---

---

14. Визначте середній обсяг запасів за такими даними:

Дата	Наявність запасів товарів, тис. грн.
1.V	1519
1.VI	1508
I.VII	1500
I.VIII	1512

Розв'язання

Висновок:

---

---

15. \* Виконується студентом згідно порядкового номера по журналу:

№ по журналу	№ задач з методичних вказівок	
1.	6.3.4	6.3.2
2.	6.3.1	6.3.29
3.	6.3.6	6.3.15
4.	6.3.2	6.3.30
5.	6.3.8	6.3.20
6.	6.3.3	6.3.19
7.	6.3.10	6.3.13
8.	6.3.21	6.3.7
9.	6.3.13	6.3.24
10.	6.3.17	6.3.9
11.	6.3.14	6.3.16
12.	6.3.30	6.3.18
13.	6.3.25	6.3.26
14.	6.3.29	6.3.10
15.	6.3.9	6.3.22
16.	6.3.15	6.3.6
17.	6.3.28	6.3.17
18.	6.3.16	6.3.1
19.	6.3.19	6.3.14
20.	6.3.5	6.3.26
21.	6.3.27	6.3.21
22.	6.3.22	6.3.28
23.	6.3.7	6.3.11
24.	6.3.18	6.3.12
25.	6.3.23	6.3.25
26.	6.3.20	6.3.8
27.	6.3.24	6.3.5
28.	6.3.27	6.3.3
29.	6.3.12	6.3.23
30.	6.3.11	6.3.4

№ по журналу \_\_\_\_\_





**Тема: „Індекси та їх використання в економіко-статистичних дослідженнях”**

1. Індексом в статистиці називають

---

---

---

2. За ступенем охоплення одиниць сукупності розрізняють

---

3. Знайдіть визначення видів індексів

а) відносні показники, що характеризують зміну в динаміці або відображають співвідношення у просторі якогось одного виду одиниць явища;

б) показник, що характеризує динаміку складного явища елементи якого різнорідні і не піддаються безпосередньому підсумуванню.

4. За формою зведенні індекси поділяються на

---

5. Напишіть формули індивідуальних індексів:

а) ціни \_\_\_\_\_.

б) фізичного обсягу \_\_\_\_\_.

6. Індивідуальний індекс обсягу реалізації продукції

показує \_\_\_\_\_.

7. Який взаємозв'язок існує між індивідуальним індексом собівартості одиниці продукції і фізичного обсягу?

---

8. Різниця між чисельником і знаменником якого індексу показує на скільки гривень збільшився (зменшився) товарообіг в звітному періоді в порівнянні з базисним \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ групі \_\_\_\_\_ товарів

---

9. За якою формулою визначається агрегатний індекс витрат:

$$\text{а) } \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}; \quad \text{б) } \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_0}; \quad \text{в) } \frac{\sum z_0 q_1}{\sum z_0 q_0}$$



10. Впишіть формули індивідуальних індексів в таблицю:

Індивідуальні індекси	Формула	Зміст
Ø Ціни		
Ø Фізичного обсягу		
Ø товарообігу		
Взаємозв'язок:		
Ø собівартості одиниці продукції		
Ø витрат		

11. Напишіть формули зведених індексів:

1. Агрегатні індекси:	Формула	Зміст
Ø ціни		
Ø фізичного обсягу		
Ø товарообігу		
Взаємозв'язок:		
2. Середньозважені:		
Ø арифметична		
Ø гармонічна		

12. Маємо наступні дані про собівартість та обсяги виробництва продукції одного із промислових підприємств міста.

Товар	Базисний період		Звітний період	
	Собівартість од. прод., грн.	Вироблено, тис.шт	Собівартість од. прод., грн.	Вироблено, тис.шт
А	210	67,9	258	55,7
Б	195	48,0	225	40,5
В	91	88,5	94	97,0

1. Розрахувати:

- індивідуальні індекси: (собівартості; фізичного обсягу і витрат);
- перевірити їх взаємозв'язок.
- зведені індекси: (фізичного обсягу, собівартості, витрат на виробництво).

Показати взаємозв'язок зведених індексів.

2. Визначити абсолютну зміну загальної суми витрат підприємства в цілому та за рахунок зміни обсягу випуску продукції та її собівартості.

3. Зробити висновки.

Розв'язання:

1. Індивідуальні індекси собівартості (і):

Товар	Базисний період		Звітний період		Витрати на виробництво		Індивідуальні індекси		
	Собівартість од.прод., грн.	Вироблено, тис.шт	Собівартість од.прод., грн.	Вироблено, тис.шт	баз. період	звітн. період	собівартості	Фізичного обсягу	витрат на вироб-ництво
Позначення та формула									
А	210	67,9	258	55,7					
Б	195	48,0	225	40,5					
В	91	88,5	94	97,0					
Всього	-----	204,4	-----	193,2					

Перевірка взаємозв'язку індивідуальних індексів:

$$i_{zq} = \text{_____} \text{ (формула)}$$

\* Перевірку треба робити окремо по кожному виду продукта (А,Б,В).

$$i_{zq(A)} = \text{_____}$$

$$i_{zq(B)} = \text{_____}$$

$$i_{zq(B)} = \text{_____}$$

**Висновки:**

Продукт (А)

---

---

---

---

---

---

---

---

Продукт (Б)

---

---

---

---

---

---

---

---

Продукт (В)

---

---

---

---

---

---

---

---

## **2. Зведені або загальні індекси (I):**

Товар	Базисний період		Звітний період		Розрахунки		
	Собівартість од. прод., грн.	Вироблено, тис.шт	Собівартість од. прод., грн.	Вироблено, тис.шт			
Позначення							
А	210	67,9	258	55,7			
Б	195	48,0	225	40,5			
В	91	88,5	94	97,0			
Всього:	-----	204,4	-----	193,2			

Загальний індекс витрат (формула):

$$I_{zq} =$$

Загальний індекс собівартості (формула):

$$I_z =$$

Загальний індекс фізичного обсягу або кількості виробленої продукції (формула):

$$I_q =$$

Допоміжні розрахунки наведено в таблиці.

Розрахунок загальних індексів:

$$I_{zq} =$$

$$I_z =$$

$$I_q =$$

Взаємозв'язок загальних індексів:

$$I_{zq} = \underline{\hspace{15em}}$$

$$\text{Розрахунок: } I_{zq} = \underline{\hspace{15em}}$$

Абсолютна зміна загальної суми витрат підприємства в цілому та за рахунок зміни обсягу випуску продукції та її собівартості здійснюється за формулами:

$$\pm \Delta Zq =$$

$$\pm \Delta Z =$$

$$\pm \Delta q =$$

Розрахунок:

$$\pm \Delta Zq =$$

$$\pm \Delta Z =$$

$$\pm \Delta q =$$

Перевірка абсолютної зміни (формула):

$$\pm \Delta Zq =$$

Розрахунок: \_\_\_\_\_

Висновки:

---

---

---

---

---

---

13. Реалізація продукції, виробленої на підприємстві, характеризується такими показниками:

Найменування товару	Попередній період		Звітний період	
	Обсяг продажу, тис. шт.	Ціна одиниці, тис. грн.	Обсяг продажу, тис. шт.	Ціна одиниці, тис. грн.
Прилад РП-10	17	0,6	23	0,5
Лічильник –9	4	3,7	5	3,3

Визначити загальний індекс товарообігу та фізичного обсягу, а також абсолютний приріст товарообігу в цілому та за рахунок окремих факторів, зробіть висновки.

Розв'язання:

Найменування товару	Попередній період		Звітний період		Розрахунки		
	Обсяг продажу, тис. шт.	Ціна одиниці, тис. грн.	Обсяг продажу, тис. шт.	Ціна одиниці, тис. грн.			
<i>позначення</i>							
Прилад РП-10	17	0,6	23	0,5			
Лічильник –9	4	3,7	5	3,3			
Всього							



Висновок:

---

---

---

---

---

14. Маємо такі дані про обсяг виробництва та собівартість одиниці продукції:

Продукція	Собівартість одиниці продукції, грн.		Обсяг виробництва, шт.	
	За планом	фактично	За планом	фактично
А	125	118	350	385
Б	105	117	235	225

Визначити відносну та абсолютну зміну загальних витрат на виробництво двох видів продукції у звітному періоді у порівнянні з планом.

Розв'язання:

Продукція	Собівартість одиниці продукції, грн.		Обсяг виробництва, шт.		Розрахунки	
	За планом	фактично	За планом	фактично		
<i>позначення</i>						
А	125	118	350	385		
Б	105	117	235	225		
Всього						

Висновок:

---

---

---

15. Визначити індивідуальні індекси цін на продукцію та товарообігу по сортах, якщо виробництво продукції характеризується такими даними:

Сорт продукції	Вироблено, шт.		Ціна за 1 шт.,грн.	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
1.	1750	2370	9,56	13,15
2.	6680	6890	3,75	3,25
3.	9570	9880	2,52	2,75
Разом:	18000	19140	-	-

Розв'язання

Сорт продукції	Вироблено, шт.		Ціна за 1 шт.,грн.		Розрахунки	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період		
<i>позначення</i>						
1.	1750	2370	9,56	13,15		
2.	6680	6890	3,75	3,25		
3.	9570	9880	2,52	2,75		
Разом:	18000	19140	-	-		

Висновок:

---

---

---

---

---

16. За даними про реалізацію товарів крамницею розраховано такі показники:

Товар	Індекс		
	товарообігу	Ціни	Обсягу продаж
Легкові автомобілі	1,135	0,95	-
Вантажні автомобілі	-	0,87	1,25

Визначити індекси, яких не вистачає.

Розв'язання:

Висновок:

---

---

---

---

1. Коли первинна інформація не дозволяє розрахувати загальний індекс розраховують \_\_\_\_\_.

2. Існують дві форми середньозважених індексів:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. За якими формулами визначаються вище названі індекси:

а)  $\frac{\sum i_q * q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}$  - \_\_\_\_\_

б)  $\frac{\sum p_1 q_1}{\sum \frac{p_1 q_1}{i_p}}$  - \_\_\_\_\_

4. Який індекс показує відносну зміну середнього рівня ознаки в цілому за рахунок двох факторів – зміни індексуємої величини і зміни в структурі сукупності?

\_\_\_\_\_.

5. Індекс фіксованого складу визначається за формулою:

6. Яким чином можна визначити індекс структурних зрушень. Використовуючи взаємозв'язок загальних індексів середніх величин.

\_\_\_\_\_.

7. Формули визначення загальних індексів середніх величин впишіть в таблицю:

Індекс	Формула	Зміст
1. Загальний індекс змінного складу		
2. Загальний індекс фіксованого складу		
3. Загальний індекс структурних зрушень		
Взаємозв'язок:		

8. Маємо дані про товарообіг та зміну цін.

Товар	Товарообіг в звітному періоді, тис.грн	Зміна цін, %
Холодильники	850	-16
Пральні машини	1450	+19
Мікрохвильові печі	1200	-12

Розрахувати середній індекс цін.

Розв'язання:

Вихідні дані			Розрахунки	
Товар	Товарообіг в звітному періоді, тис.грн	Зміна цін, %	Індекс цін	$p_1q_1 / i_p$
<i>позначення</i>				
Холодильники	850	-16		
Пральні машини	1450	+19		
Мікрохвильові печі	1200	-12		
Всього:				

Загальний індекс цін визначається за формулою:

$$I_p =$$

Маючи дані \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_, можна отримати:

Середній індекс цін:

$$I_p =$$

Розраховуємо середній індекс цін:

$$I_p =$$

Висновок:

9. Маємо такі дані про продаж будівельних матеріалів.

Товарна група	Виручка у базисному періоді, тис.грн	Зміна кількості проданих товарів, %
шифер	770	+15
цегла	810	+24
металочерепиця	650	-12

Визначити середній індекс фізичного обсягу реалізованої продукції.

Розв'язання:

Вихідні дані			Розрахунки	
Товарна група	Продано у базисному періоді, тис.грн	Зміна кількості проданих товарів у звітному періоді до базисного, %	Індекс фізичного обсягу	$p_0q_0 * i_q$
<i>позначення</i>				
шифер	770	+15		
цегла	810	+24		
металочерепиця	650	-12		
Разом:				

Загальний індекс фізичного обсягу визначається за формулою:

$$I_q =$$

Маючи дані \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_, можливо отримати:

Середній індекс фізичного обсягу реалізованої продукції:

$$I_q =$$

Висновок:

---

---

---

10. Динаміка виробничих показників двох підприємств закритого акціонерного товариства (ЗАТ), виробляючих однойменну продукцію, характеризується наступними даними :

№ підприємства	Базисний період		Звітний період	
	Вироблено продукції, тис.шт	Собівартість одиниці, грн.	Вироблено продукції, тис.шт	Собівартість одиниці, грн.
1.	100	40	120	30
2.	80	45	130	34

1. Визначити індекси:

- змінного складу;
- структурних зрушень;
- фіксованого складу.

2. Визначити загальну зміну собівартості, а також її зміну, яка відбулась за рахунок зміни собівартості по заводах, та зміну, яка відбулась за рахунок зрушень в структурі виробництва. Перевірити їх взаємозв'язок.

3. Зробити висновки.

Розв'язання:

№ підприємства	Базисний період		Звітний період		Структура, коеф.		$z_0d_1$	$z_0d_0$	$Z_1d_1$
	Вироблено продукції, тис.шт	Собівартість одиниці, грн.	Вироблено продукції, тис.шт	Собівартість одиниці, грн.					
позначення									
1.	100	40	120	30					
2.	80	45	130	34					
<b>Всього:</b>	<b>180</b>	<b>-----</b>	<b>250</b>	<b>-----</b>					



А) Індекс змінного складу (формула):

$$I_z^{3.c} =$$

---

---

Б) Індекс фіксованого складу:

$$I_z^{\phi.c} =$$

---

---

В) Індекс структурних зрушень:

$$I_d^{c.3} =$$

---

---

Отримані індекси пов'язані між собою наступним чином (формула):

$$I_z^{3.c} = \underline{\hspace{10em}}$$

$$\text{Розрахунок: } I_z^{3.c} = \underline{\hspace{10em}}$$

2. Загальне абсолютне змінення середньої собівартості:

$$\Delta \bar{Z} = \underline{\hspace{10em}}$$

---

---

$$\Delta Z = \underline{\hspace{10em}}$$

---

---

$\Delta d =$  \_\_\_\_\_

Висновок:

---

---

---

---

---

Розраховані абсолютні прирости пов'язані між собою таким рівнянням:

$\pm \Delta \bar{Z} =$  \_\_\_\_\_

Розрахунок:  $\pm \Delta Z =$  \_\_\_\_\_

11. Відомі такі дані про товарообіг і зміну цін молочної продукції:

Продукт	Товарообіг, тис.грн.		Зміна ціни в грудні в порівнянні з листопадом, %
	Листопад	грудень	
Молоко	9,7	10,5	+1,4
Сметана	4,8	4,0	+1,8
Творог	14,0	10,2	+2,7

Розрахуйте загальні індекси цін, товарообігу і фізичного обсягу реалізації. Покажіть взаємозв'язок загальних індексів. Визначте абсолютну зміну товарообігу і вплив на нього ціни і фізичного обсягу.

Розв'язання:

Продукт	Товарообіг, тис.грн.		Зміна ціни в грудні в порівнянні з листопадом, %	Розрахунки			
	Листопад	грудень					
<i>позначення</i>							
Молоко	9,7	10,5	+1,4				
Сметана	4,8	4,0	+1,8				
Творог	14,0	10,2	+2,7				
<b>Разом</b>							

Висновок:

---

---

---

---

---

12. Відомі такі дані про товарообіг та зміну кількості проданих товарів:

Продукція	Товарообіг у фактичних цінах, грн		Збільшення/ зменшення кількості проданих товарів, %
	Базовий період	Звітний період	
Картопля	5447	6280	+10,8
Морква	438	675	-17,0
Цибуля	7150	9987	+24,0

Визначити середньозважений індекс обсягу продукції, що продана.

Розв'язання:

Продукція	Товарообіг у фактичних цінах, грн		Збільшення/ зменшення кількості проданих товарів, %
	Базовий період	Звітний період	
<i>позначення</i>			
Картопля	5447	6280	+10,8
Морква	438	675	-17,0
Цибуля	7150	9987	+24,0

Висновок:

---

---

---

13. Відомі такі дані про товарообіг у звітному місяці та зміну цін:

Товарообіг, грн.	Зміна цін, %
7200	+10,9
4120	-9,3
5667	+3,3

Визначити середньозважений індекс цін.

Розв'язання:

Висновок:

---

---

---

---

14. Наведені такі дані про обсяг виробництва та собівартість одиниці продукції:

№ заводу	Собівартість одиниці продукції, грн		Обсяг виробництва, тис. шт.	
	За планом	Фактично	За планом	Фактично
1.	107	105	320	380
2.	96	99	210	200

Визначити зміну середньої собівартості одиниці продукції у звітному періоді в порівнянні з планом у відносних та абсолютних одиницях, а також індекс фіксованого (постійного) складу. Зробити висновки

Розв'язання:

Вихідні дані					Розрахунки				
№ заводу	Собівартість одиниці продукції, грн		Обсяг виробництва, тис. шт.						
	За планом	Фактично	За планом	Фактично					
<i>позначення</i>									
1.	107	105	320	380					
2.	96	99	210	200					
Разом									

Висновок:

---



---



---

15. Визначити зміну середньої собівартості за рахунок структурних зрушень та індекс структурних зрушень у виробництві продукції за таких умов:

Зробити висновки.

Сорт продукції	Вироблено, шт.		Ціна за 1 шт., грн	
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період
1	1840	2146	9,73	11,06
2	6740	6820	3,43	3,21
3	9300	9800	2,54	3,88
Разом	17880	18766	-	-

Розв'язання:

Вихідні дані					розрахунки		
Сорт продукції	Вироблено, шт.		Ціна за 1 шт., грн				
	Базисний період	Звітний період	Базисний період	Звітний період			
<i>позначення</i>							
1	1840	2146	9,73	11,06			
2	6740	6820	3,43	3,21			
3	9300	9800	2,54	3,88			
Разом	17880	18766	-	-			

Висновок:

---



---



---

16. У звітному періоді в порівнянні з базисним середня урожайність зернових зросла на 30%. За рахунок урожайності кожної з культур середня урожайність зросла на 50%. Визначити індекс впливу структурних зрушень.

Розв'язання:

Висновок:

---

---

---

17. \*Відповідно до порядкового номера по журналу викладача розв'язати задачі:

№ по журналу	№ задачі з методичних вказівок	
1.	7.3.1	7.3.17
2.	7.3.4	7.3.11
3.	7.3.7	7.3.25
4.	7.3.10	7.3.19
5.	7.3.12	7.3.26
6.	7.3.15	7.3.13
7.	7.3.18	7.3.2
8.	7.3.23	7.3.7
9.	7.3.5	7.3.10
10.	7.3.16	7.3.4
11.	7.3.27	7.3.18
12.	7.3.21	7.3.3
13.	7.3.30	7.3.5
14.	7.3.2	7.3.20
15.	7.3.19	7.3.8
16.	7.3.3	7.3.15
17.	7.3.6	7.3.6
18.	7.3.17	7.3.12
19.	7.3.9	7.3.14
20.	7.3.11	7.3.9
21.	7.3.14	7.3.29
22.	7.3.28	7.3.16
23.	7.3.29	7.3.1
24.	7.3.26	7.3.23
25.	7.3.8	7.3.30
26.	7.3.25	7.3.21
27.	7.3.20	7.3.27
28.	7.3.22	7.3.28
29.	7.3.24	7.3.22
30.	7.3.13	7.3.24

**№ по журналу \_\_\_\_\_**





**Барабан Ольга Андріївна**  
**Ільїнський В'ячеслав Вікторович**

**РОБОЧИЙ ЗОШИТ**

до практичних занять з дисципліни «Статистика»

для студентів напряму підготовки 030601 “Менеджмент”

Видано за редакцією авторів.

Підписано до друку 25.07.13. Формат 30x42/4  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 7,7.  
Обл.-вид. арк. 9,7. Тираж 70 пр. Зам. №

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»  
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.