МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних занять з дисципліни «Економічна статистика» для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти, денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 241 «Готельно-ресторанна справа»; 242 «Туризм і рекреація»

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 27.06.2024 р.

Харків
НТУ «ХПІ»
2024

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Економічна статистика» для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти, денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 241 «Готельно-ресторанна справа»; 242 «Туризм і рекреація» / уклад. Л. С. Стригуль, В. В. Мартинова – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – 126 с.

Укладач Л. С. Стригуль

Рецензент Т. А. Жадан

Кафедра туризму і готельно-ресторанного бізнесу

ЗМІСТ

Передмова	4
Практичне заняття 1 Основні види та завдання статистичних групувань. Принципи вибору групувальної ознаки та утворення груп. Табличне та графічне відображення статистичних даних	5
Практичне заняття 2, 3 Абсолютні та відносні статистичні показники. Види середніх величин та способи їх обчислення. Особливості застосування середніх в економічних дослідженнях	18
Практичне заняття 4, 5 Варіації та її основні показники. Характеристики форми розподілу. Види та взаємозв'язок дисперсій. Форми розподілів. Оцінка і аналіз нерівномірності та подібності розподілів. Визначення середніх величин в рядах розподілу.	32
Практичне заняття 6 Визначення помилки вибіркової середньої. Мала вибірка. Способи розрахунків характеристик вибірки	44
Практичне заняття 7, 8 Індивідуальні та загальні (складні, агрегатні) індекси. Середні індекси та індекси середніх величин. Базисні і ланцюгові індекси. Системи індексів. Аналіз факторів розвитку соціально-економічних явищ індексним методом.	55
Практичне заняття 9 Аналітичні та середні показники ряду динаміки. Методи обробки динамічних рядів. Дослідження сезонних коливань в рядах динаміки.	65
Практичне заняття 10 Кореляційний і регресійний методи аналізу зв'язку. Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз	75
Практичне заняття 11 Показники чисельності, складу та розміщення населення. Показники природного, механічного та загального руху населення. Методи розрахунку перспективної чисельності населення. Основні показники соціальної характеристики населення	85
Практичне заняття 12 Система показників рівня життя населення. Показники доходів і витрат домашніх господарств, споживання матеріальних благ і послуг. Диференціація доходів населення. Агреговані показники бідності населення. Індекси розвитку людського потенціалу. Індекси злиднів (зубожіння) населення для країн, що розвиваються та для розвинених країн	95
Практичне заняття 13 Бюджет часу населення та показники його використання. Аналіз рівня економічної активності та працездатності населення. Розрахунок показників навантаження та інтенсивності економічної активності населення, руху та відтворення трудових ресурсів.	101
Практичне заняття 14 Аналіз фонду робочого часу (ФРЧ). Показники середньої тривалості робочого дня та робочого періоду (місяця, кварталу, року). Показники ефективності праці. Статистика конфліктів трудових колективів	106
Практичне заняття 15 Показники складу, руху, відтворення і ефективності використання основних фондів та їх аналіз. Поняття продукції промисловості та ступені її готовності. Дослідження статистичних показників сільського господарства. Статистика будівництва. Статистика транспорту.	111
Практичне заняття 16 Статистика витрат на виробництво та цін. Статистика фінансів. Статистичні показники ефективності. Статистика зовнішньоекономічної діяльності	119
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ	123
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	125

ПЕРЕДМОВА

Кількісні вимірювання соціально-економічних процесів і явищ ґрунтуються на положеннях економічної теорії, результатах вивчення якісних аспектів економічних процесів, отриманих в рамках загальноекономічної теорії і різних прикладних розділів економічної науки. Статистика за допомогою своїх методів не тільки перевіряє коректність запропонованої теоретичної гіпотези, але і підтверджує конкретними числовими характеристиками розвиток встановлених тенденцій у часі, а також встановлює роль різних чинників та визначає їх вплив на загальний процес розвитку досліджуваного явища.

Метою навчальної дисципліни є системний виклад статистичних методів, які застосовуються на основних стадіях економіко-статистичного дослідження. При цьому розгляд статистичної методології вивчення закономірностей економічної діяльності ґрунтується на широкому використанні результатів теорії вірогідності і математичної статистики із застосуванням засобів сучасної обчислювальної техніки.

Основну увагу при вивченні дисципліни «Економічна статистика» слід приділяти системам показників і можливостям їх інтерпретації, методам статистичного аналізу соціально-економічних явищ і процесів. При вивченні кожної теми спочатку рекомендується уважно розібратись у викладеному теоретичному матеріалі. Після осмислення теоретичного матеріалу слід розібрати приклади вирішення завдань. Аналіз пропонованих прикладів дозволить студентам краще з'ясувати сферу застосування статистичних показників і методів їх обчислень.

В опануванні статистичними методами аналізу соціально-економічних явищ та процесів важливу роль відіграє розв'язування задач. Це вимагає від студентів певних теоретичних знань і вмінь застосувати їх на практиці для обробки та аналізу конкретних даних. Розв'язання задач є найбільш ефективним методом систематичного контролю знань студентів. До змісту кожної теми курсу включено методичний матеріал, детальний розгляд типових задач та завдань, практичні завдання та задачі для самоконтролю знань. Типові задачі і завдання призначені для розгляду принципових основ найскладніших прийомів статистичної обробки інформації, розрахунків статистичних показників та порядку підготовки аналітичних висновків.

Дисципліна є невід'ємною складовою частиною навчального процесу підготовки бакалаврів в Національному технічному університеті «Харківський політехнічний інститут» зі спеціальностей: 241 «Готельно-ресторанна справа»; 242 «Туризм і рекреація».

Практичне заняття 1 Основні види та завдання статистичних групувань. Принципи вибору групувальної ознаки та утворення груп. Табличне та графічне відображення статистичних даних

Статистичні дані - це науково-організована обробка матеріалів спостереження, що включає в себе систематизацію, угруповання даних, складання таблиць, підрахунок групових і загальних підсумків, розрахунок похідних показників (середніх, відносних величин).

Статистична угруповання - це процес утворення однорідних груп на основі розчленування статистичної сукупності на частини або об'єднання досліджуваних одиниць у приватні сукупності за істотними для них ознаками, кожна з яких характеризується системою статистичних показників.

Основні формули

Кількість інтервалів (n), формула Стерджесс:

$$n = 1 + 3.32lgN$$

де N - чисельність одиниць сукупності.

Співвідношення між N і n представлені в наступній таблиці:

N	15 - 24	25 - 44	45 - 89	90 - 179	180 - 359	360 - 719
n	5	6	7	8	9	10

Величина рівного інтервалу (h):

$$h = \frac{x_{max} - x_{min}}{n}$$

де X_{max} - найбільше значення ознаки сукупності;

X_{min} найменше значення ознаки сукупності.

Рішення типових задач

Задача 1

Є такі дані о роботі 25 підприємств однієї з галузей промисловості:

Номер підприємств	Середньорічна вартість основних виробничих фондів, млн. у. е.	Середнє списочное число працюючих, чол.	Фактичний випуск товарної продукції, млн. у. е.
1	2	3	4
1	4,2	350	5,6
2	1,8	220	2,2
3	2,6	200	1,9
4	4,8	340	6,1
5	3,5	400	4,5
6	2,9	280	3,8
7	2,9	250	3,8
8	5,6	450	8,1
9	3,1	250	3,6
10	3,5	380	4,5
11	3,1	310	3,0
12	7,1	260	9,1

Закінчення таблиці

1	2	3	4
13	3,1	310	3,5
14	3,3	250	2,4
15	5,3	400	6,4
16	3,9	350	4,2
17	2,5	280	3,0
18	2,0	220	1,8
19	7,2	270	8,9
20	3,2	390	3,2
21	1,7	330	2,4
22	4,7	390	4,6
23	2,0	270	2,8
24	1,8	210	1,8
25	6,5	200	6,6

Для вивчення залежності випуску продукції заводами від розміру основних фондів розподілити всі заводи за вартістю всіх виробничих фондів на 5 груп з рівними інтервалами. Кожну групу заводів охарактеризувати: 1. Числом заводів; 2. Розміром основних фондів (всього і в середньому на один завод); 3. Чисельністю працюючих (всього та в середньому на один завод); 4. Фактичним випуском товарної продукції (всього та в середньому на одного працюючого); 5. Випуском продукції на у. тобто основних фондів.

Рішення:

$$h = \frac{7,2 - 1,7}{5}$$

Визначаємо величину інтервалу:

Розбиваємо на групи: [1,7-2,8), [2,8-3,9), [3,9-5,0), [5,0-6,1), [6,1-7 ,].

Будуємо наступні допоміжні таблиці для розрахованих інтервалів:

Розмір нтервалу	Номер підприємств	Вартість ОПФ, млн. у. е.	Чисельність працюючих, чол.	Випуск товарної продукції, млн. у. е.
[1,7 - 2.8)	2	1,8	220	2,2
	3	2,6	200	1,9
	17	2,5	280	3,0
	18	2,0	220	1,8
	21	1,7	330	2,4
	23	2,0	270	2,8
	24	1,8	210	1,8
Разом	7	14,4	1730	15,9
[2,8 - 3,9)	5	3,5	400	4,5
	6	2,9	280	3,8
	7	2,9	250	3,8
	9	3,1	250	3,6
	10	3,5	380	4,5
	11	3,1	310	3,0
	13	3,1	310	3,5
	14	3,3	250	2,4
	20	3,2	390	3,2

Разом	9	28,6	2820	32,3
[3,9-5,0)	1	4,2	350	5,6
	4	4,8	340	6,1
	16	3,9	350	4,2
	22	4,7	390	4,6
Разом	4	17,6	1430	20,5
[5,0-6,1)	8	5,6	450	8,1
	15	5,3	400	6,4
Разом	2	10,9	850	14,5
[6,1-7,]	12	7,1	260	9,1
	19	7,2	270	8,9
	25	6,5	200	6,6
Разом	3	20,8	730	24,6

Будуємо підсумкову таблицю:

Таблиця - Групування підприємств за вартістю основних виробничих фондів ... галузі за ... рік

Групи п / п по вартості ОПФ, млн. у. е.	Число заводів	Вартість ОПФ, млн. у.е.		Чисельність працюючих, чол.		Випуск товарної продукції, млн. у. е.		Випуск продукції на 1 у. е. ОПФ
		Всього	в середньому на 1 завод	всього	в середньому на 1 завод	всього	в середньому на 1 працюючого, тис. у. е.	
1	2	3	4 = 3 / 2	5	6 = 5 / 2	7	8 = 7 / 5	9 = 7 / 3
1,7-2,8	7	14,4	2,1	1730	247	15,9	9, 19	1,10
2,8-3,9	9	28,6	3,2	2820	313	32,3	11,45	1,13
3,9-5,0	4	17,6	4,4	1430	357	20,5	14,34	1,16
5,0-6,1	2	10,9	5,4	850	425	14,5	17,06	1,33
6,1-7,2	3	20,8	6,9	730	243	24,6	33,7	1,18
Разом:	25	92,3	3,7	7560	302	107,8	14,26	1,2

Висновок: для перших 4-х груп підприємств характерна наступна тенденція: вартість основних фондів і чисельність працюючих в середньому на 1 завод ростуть (гр.4 і гр.6), відповідно пропорційно зростає і випуск продукції в середньому на 1 працюючого, і фондовіддача (гр.8 і гр.9). Для підприємств, що входять в 5-у групу, ситуація інша: очевидно, що відбувається модернізація процесу виробництва, у зв'язку з чим ручна праця замінюється машинним (вартість основних фондів у середньому на 1 завод збільшується до 6,9 млн. у. е., а чисельність різко зменшується до 243 чол) і, як наслідок, збільшується випуск продукції в середньому на 1 працюючого до 33,7 тис. у. е. Однак фондовіддача різко скорочується (до 1,18 у. е), швидше за все це пов'язано з тим, що не всі закуплене обладнання було введено у виробництво або ні кваліфікованих кадрів для роботи на ньому, тобто гроші були вкладені, а фонди не використовуються у повному обсязі.

Задача 2

По будівельному підприємству міста відомі наступні дані

№	Стаж роботи, лет	Виробіток продукції, грн.
1	2,0	205,0
2	2,3	200,0
3	3,0	205,0
4	5,0	250,0
5	6,2	280,0
6	8,0	290,0
7	4,5	250,0
8	6,9	270,0
9	12,5	23,0
10	2,7	225,0
11	16,0	295,0
12	13,0	300,0
13	7,0	250,0
14	15,5	320,0
15	11,0	287,0
16	10,5	276,0
17	9,0	270,0
18	12,8	258,0
19	6,5	253,0
20	18,0	350,0
Итого: 20	172,4	5264,0

Побудувати ряд розподілу робочих за стажем, утворивши чотири групи з рівними інтервалами. Для вивчення залежності між стажем і виробленням робітників-відрядників зробіть:

1) угруповання робочих за стажем. Кожну групу охарактеризувати: числом робочих, середнім стажем роботи, виробленням продукції всього і в середньому на одного робітника;

2) комбінаційну угруповання за двома ознаками: стажу роботи і виробленням продукції на одного робітника.

Рішення

Для побудови ряду розподілу необхідно обчислити величину інтервалу групировочної ознаки (стаж роботи):

$$i = \frac{X_{max} - X_{min}}{n},$$

де Xmax и Xmin – значення ознаки; n - число утворених груп.

Для нашого прикладу величина інтервалу дорівнюватиме $i = \frac{18 - 2}{4} = 4$ рока.

Отже, перша група робітників буде зі стажем 2-6 років, друга - 6-10 і т.д. По кожній групі підрахуємо чисельність робітників і оформимо в табл.

Розподіл робочих за стажем роботи

№ групи	Группи робочих за стажем, років	Число робочих, ос.	Число робочих в % від виробленого
I	2–6	6	30,0
II	6–10	6	30,0
III	10–14	5	25,0
IV	14–18	3	15,0
Разом		20	100,0

У ряду розподілу, для наочності, досліджувану ознаку обчислюють у відсотках. Результати первинної угруповання показали, що 60,0% робітників мають стаж до 10 років, причому порівну від 2-6 років - 30% і від 6-10 років - 30%, а 40% робітників мають стаж від 10 до 18 років.

Для вивчення залежності між стажем роботи і виробленням необхідно побудувати аналітичну угруповання. У підставі її візьмемо ті ж групи, що в ряду розподілу. Результати угруповання представимо в табл.

Групування робочих за стажем

№ групи	Групи робочих за стажем, років	Число робочих, ос.	Середній стаж роботи, років	Виробіток продукції, грн.	
				усього	на одного роб.
I	2–6	6	3,25	1335,0	222,5
II	6–10	6	7,26	1613,0	268,8
III	10–14	5	11,95	1351,0	270,2
IV	14–18	3	16,5	965,0	321,6
Разом		20	8,62	5264	236

Складемо робочу таблицю

№ п/п	Групи робочих за стажем, років	Номер робочего	Стаж	Виробіток в грн.
1	2–6	1, 2, 3, 4, 7, 10	2,0; 2,3; 3,0; 5,0; 4,5; 2,7	205, 200, 205, 250, 225, 250
Разом по групі:		6	19,5	1335
2	6–10	5, 6, 8, 13, 17, 19	6,2; 8,0; 6,9; 7,0; 9,0; 6,5	208, 290, 270, 250, 270, 253
Разом по групі:		6	43,6	1613
3	10–14	9, 12, 15, 16, 18	12,5; 13,0; 11,0; 10,5; 12,8	230, 300, 287, 276, 258
Разом по групі:		5	59,8	1351
4	14–18	11, 20, 14	16, 18, 15,5	295, 320, 350
Разом по групі:		3	49,5	965
Всего		20	172.4	5264,0

Розділивши графи (4: 3); (5: 3) табл. 1.4, отримаємо відповідні дані для заповнення попередню таблицю I так далі по всіх групах. Заповнивши попередню таблицю, отримаємо аналітичну таблицю.

Розрахувавши робочу таблицю, звіряємо підсумкові результати таблиці з даними умовами завдання, вони повинні збігатися. Таким чином, крім побудови угруповань, знаходження середніх величин, проведемо ще арифметичний контроль.

Аналізуючи аналітичну таблицю, можна зробити висновок про те, що і досліджувані ознаки (показники) залежать один від одного. З ростом стажу роботи постійно збільшується вироблення продукції на одного робітника. Вироблення робочих четвертої групи на 99,1 грн. вище, ніж першої або на 44,5%. Ми розглянули приклад угруповання за однією ознакою. Але в ряді випадків для вирішення поставлених завдань це угруповання є недостатньою. У таких випадках переходять до угруповання за двома або більше ознаками, тобто до комбінаційної. Зробимо вторинну угруповання даних по середньої виробленні продукції. Для побудови вторинної аналітичної угруповання по середньої виробленні продукції в межах спочатку створених груп визначимо інтервал вторинної угруповання, виділивши при цьому три групи, тобто на одну менше, ніж у первісній угрупованню.

Тоді $i = \frac{350 - 200}{3} = 50$ грн.

Більше груп брати немає сенсу, буде дуже маленький інтервал, менше - можна. Підсумкові дані по групі розраховуються як сума стажу по групі, наприклад по першій 19,5 років ділиться на число робочих - 6 осіб, отримаємо 3,25 року.

Кожну групу охарактеризуємо числом робочих, середнім стажем роботи, середньої виробленням - всього і на одного робітника. Розрахунки представлені в табл.

Группировка рабочих по стажу и средней выработке продукции

№ п/п	Групи робочих		Число роб., ос.	Серед. стаж роб., рока	Середняя виробітка прод., грн.	
	за стажем	по серед. вироб. прод. в грн.			усьлго	на одного роб.
1	2	3	4	5	6	7
1	2–6	200,0–250,0 250,0–300,0 300,0–350,0	4 2 -	2,5 4,75 -	835,0 500,0 -	208,75 250,0 -
Разом по групі:			6	3,25	1335,0	222,5
2	6–10	200,0–250,0 250,0–300,0 300,0–350,0	- 6 -	- 7,26 -	- 1613,0 -	- 268,8 -
3	10–14	200,0–250,0 250,0–300,0 300,0–350,0	1 3 1	12,5 11,43 13,0	230,0 821,0 300,0	230,0 273,6 300,0
Разом по групі:			5	11,96	1351,0	270,2
4	14–18	200,0–250,0 250,0–300,0 300,0–350	- 1 2	- 16,0 16,75	- 295,0 670,0	- 295,0 335,0
Разом по групі:			3	16,5	965,0	321,6
Итого по группам		200,0–250,0 250,0–300,0 300,0–350,0	5 12 3	3,0 9,86 14,87	1065,0 3229,0 970	213,0 269,0 323
Усього			20	8,62	5264	263,2

Дані таблиці показують, що вироблення продукції знаходиться в прямій залежності від стажу роботи.

Іноді первісна угруповання не дозволяє чітко виявити характер розподілу одиниць сукупності, або для приведення до порівнянної увазі угруповань, з метою проведення порівняльного аналізу, необхідно наявну угруповання дещо змінити: об'єднати раніше виділені відносно дрібні групи в невелике число більших типових груп або змінити кордони колишніх груп з тим, щоб зробити угруповання порівнянної з іншими.

Завдання для самостійної роботи

1. Розподіл коштів підприємства за джерелами їх формування наведено у таблиці. Визначте вид групування за ціллю дослідження та видом ознаки групування.

Таблиця - Джерела формування коштів підприємства

Джерела майна підприємства	Частка коштів, % до підсумку
1. Власні джерела	46
2. Довгострокові позикові джерела	4
3. Короткострокові кредити	12
4. Кредиторська заборгованість та інші пасиви	38
Разом	100

2 На основі даних про розподіл робітників за кваліфікацією в галузях промисловості визначте вид групування за ціллю дослідження, кількістю та видом ознак групування.

Таблиця - Розподіл робітників за кваліфікацією

Галузь	Робітники			
	низько-кваліфіковані	кваліфіковані	високої кваліфікації	Разом
Машинобудівництво	12,5	82,7	4,8	100
Електроенергетика	15,3	78,2	6,5	100
Легка промисловість	17,6	76,8	5,6	100
Харчова промисловість	26,8	70,6	2,6	100
В середньому	14,5	81,2	4,3	100

3 Розробіть програму статистичного спостереження бюджету сімей студентів економічного факультету.

4 Результати тестування 16 слухачів курсів східних мов за 100-бальною системою виявилися такими:

79	82	87	75	83	80	82	85
90	78	85	81	77	84	83	76

Складіть ряд розподілу слухачів за кількістю набраних балів, виокремивши три групи з рівними інтервалами.

5 Зазначте вид групувань:

а) поділ шлюбних пар (нареченого та нареченої) за віком;

б) поділ промислових підприємств регіону за формами власності;

в) групування фірм за тривалістю обороту обігових коштів з визначенням середнього рівня рентабельності капіталу в кожній групі.

6 Під час екзамену студенти одержали такі оцінки:

4 5 3 3 4 3
4 3 4 5 4 3
5 5 2 3 2 4
3 4 3 5 4 3
5 4 5 3 4 4

Побудуйте дискретний варіаційний ряд розподілу за балами. Визначте елементи ряду розподілу та зробіть висновки.

7 Денний випуск продукції (нат. од.) однотиповими підприємствами характеризується наступними даними:

65 62 86 82 88 90 75 74
68 76 77 78 80 82 80 70 81
79 76 86 70 80 72 90 68 73
80 70 76 74 66 88 82 77
92 70 77 72 62 78

Побудуйте інтервальний варіаційний ряд розподілу підприємств за обсягом випуску продукції, утворюючи 3 групи з однаковими інтервалами. Визначте елементи ряду розподілу.

8 За результатами опитування маємо дані про вік і схильність до ризику респондентів (див. таблицю). Коди самооцінки схильності до ризику:1 — ризику уникаю взагалі; 2 — готовий ризикнути з певними гарантіями; 3 — люблю ризикувати.

Таблиця - Початкові дані

№ п/п	Вік, років	Схильність до ризику	№ п/п	Вік, років	Схильність до ризику
1	45	1	16	48	3
2	23	2	17	29	2
3	61	2	18	43	2
4	33	2	19	32	2
5	42	2	20	38	1
6	27	1	21	62	3
7	37	1	22	35	2
8	65	3	23	22	1
9	40	3	24	56	2
10	49	2	25	50	2
11	57	3	26	25	2
12	19	1	27	67	3
13	70	3	28	21	2
14	36	1	29	39	2
15	52	2	30	28	3

Побудуйте ряди розподілу респондентів:

а) за віком, виділивши три групи:

1) до 0 років; 2) 30 — 60;

3) 60 і старші;

б) за схильністю до ризику, виділивши групи ризикових, обережних і не ризикових інвесторів;

в) за віком і схильністю до ризику.

Результати групувань подайте у вигляді статистичних таблиць. Зробіть висновки.

9 Забезпеченість житлом в окремих і комунальних квартирах в місті (м2

на 1 людину).

	Житлова площа	Допоміжна площа
Окремі квартири	19,3	8,5
Комуннальниє квартири	11,6	9,1

а) вкажіть вид угрупування і ознаку, по якій вона проведена;

б) зробіть відповідні висновки.

10 На підставі наступних даних провести угрупування за среднестатестической чисельністю працівників, розділивши всю сукупність магазинів на три групи. По кожній групі расчитайте річний товарообіг в середньому на одного працівника. Зведіть дані в таблицю і зробіть відповідні висновки.

Таблиця - Початкові дані

№ магазину	Средне-спісочная чисельність працівникі в чол.	Торгова площа $м^2$	Річний товарообіг, млн. грн.	№ магазину	Средне-спісочная чисельність працівникі в чол.	Торгова площа $м^2$	Річний товарообіг, млн. грн.
1	21	186	1295	16	48	390	2660
2	68	579	2876	17	20	150	960
3	45	630	2411	18	30	175	1376
4	45	510	2460	19	42	620	1775
5	34	468	1900	20	47	350	2520
6	18	196	902	21	51	492	2200
7	53	420	2692	22	45	380	1990
8	41	486	1475	23	63	537	2560
9	48	441	2430	24	18	203	700
10	29	280	1032	25	57	370	2912
11	45	750	2343	26	60	550	2710
12	34	240	1810	27	19	250	820
13	40	458	2312	28	40	581	2405
14	32	190	1600	29	20	190	1306
15	32	240	1284	30	65	545	2601

11 На підставі даних, представлених в таблиці:

а) провести угрупування за торговою площею, розділивши на три групи;

б) по кожній групі розрахуйте річний товарообіг в середньому на один магазин;

в) оформите результати в таблиці з відповідною назвою;

г) зробіть відповідні висновки.

12 На підставі даних, представлених в таблиці:

а) виявите залежність річного товарообігу площі, провівши комбіноване угрупування, розділивши сукупність магазинів на три групи поодинці группировочному ознаці і на дві підгрупи за другою группировочному ознакою;

б) оформите комбіновану таблицю;

в) зробіть відповідні висновки.

13 На підставі інформації промислових підприємств регіону, представленої нижче:

Таблиця – Початкові дані

№ підприємства	Середньо-спісочная чисельність працівникі в чол.	Середньорічна вартість основних засобів, млн. грн.	Випуск продукції, млн. грн.	№ магазину	Середньо-спісочная чисельність працівникі в чол.	Середньорічна вартість основних засобів, млн. грн.	Випуск продукції, млн. грн.
1	1200	15,0	340	13	600	8,0	130
2	1410	19,0	480	14	1000	11,0	260
3	900	12,0	250	15	1200	16,0	370
4	1280	14,3	370	16	700	7,5	140
5	1500	24,0	605	17	1280	17,0	420
6	1290	15,0	370	18	1400	21,0	580
7	885	11,0	210	19	800	8,3	180
8	1340	19,0	570	20	820	9,0	186
9	1400	19,5	580	21	1350	18,0	462
10	1150	12,7	280	22	1205	13,0	310
11	750	8,0	190	23	1400	21,0	580
12	1215	13,8	320	24	705	7,5	155

а) проведіть угрупування підприємств за середньооблікової чисельністю працівників;

б) по кожній групі розрахуйте випуск продукції в середньому на одне підприємство;

в) оформіть результати у вигляді таблиці і сформулюйте відповідні висновки.

Контрольні питання

1. Сутність статистичної угрупованням та основні її завдання.
2. Класифікація группіровочних ознак, вимоги до них.
3. Види угруповань.
4. Основні класифікатори Україні.
5. Визначення кількості груп і розміру інтервалів у кількісних угрупованнях.
6. Особливості комбінаційної угруповання.
7. Правила побудови рядів розподілу.
8. Відмінність атрибутивних рядів розподілу від варіаційних.
9. Характеристика графічного зображення рядів розподілу.
10. Статистична таблиця, основні її елементи.
11. Підмет і присудок статистичної таблиці.
12. Правила побудови статистичних таблиць.
13. Аналіз таблиць. Розробка макетів таблиць.

Тести

1. Процесом освіти однорідних груп на основі розподілу всієї статистичної сукупності на окремі групи за істотними для них ознаками називається:

а) угруповання;

б) зведення;

в) деталізація;

г) спостереження.

2. Виділяють такі групувальні ознаки:

а) атрибутивні, кількісні; альтернативні, дискретні; факторні, результативні;

б) якісні, кількісні; альтернативні, варіаційні; факторні, результативні;

в) дискретні, безперервні; альтернативні, варіаційні; факторні, результативні;

г) атрибутивні, кількісні; альтернативні, варіаційні; незалежні, факторні.

3. Яким видом ознаки є заробітна плата працівника:

а) кількісних, дискретним;

б) якісним;

в) кількісних, безперервним;

г) варіаційним.

4. За допомогою методу угруповань вирішуються такі завдання:

а) виділення соціально - економічних типів явищ;

б) вивчення структури явища і структурних зрушень;

в) вивчення зв'язків і залежностей між окремими ознаками;

г) всі відповіді вірні.

5. Виділяють такі види угруповань:

а) типологічні;

б) аналітичні;

в) інтервальні;

г) статистичні.

6. Якщо групи, утворені за однією ознакою, діляться на підгрупи по другому, а останні - на підгрупи по третьому і т.д. ознаками, то така угрупування називається

а) складної;

б) комбінаційної;

в) багатовимірної;

г) аналітичною.

7. Група працівників за розміром заробітної плати 600 - 780 грн є інтервалом:

а) рівним;

б) відкритим;

в) закритим;

г) немає вірної відповіді.

8. Впорядковане розподіл одиниць досліджуваної сукупності на групи за певною ознакою варьирующему називається _____.

9. Ряди розподілу, побудовані за кількісною ознакою, називаються:

а) варіаційними;

б) атрибутивними;

в) статистичними;

г) ранжируваною.

10. Числові значення кількісного ознаки в варіаційному ряду розподілу називаються:

а) частотами;

б) частості;

в) кумулятивними частотами;

г) варіантами.

11. Числа, що показують кількість повторень того чи іншого варіанта в ряду розподілу називаються:

а) частотами;

б) частості;

в) кумулятивними частотами;

г) варіантами.

12. Підлягають в статистичній таблиці - це:

а) об'єкт вивчення, то про що йдеться в таблиці;

б) перелік кількісних показників, що характеризують об'єкт;

в) це одиниці статистичної сукупності або групи одиниць;

г) всі відповіді вірні.

13. Залежно від структури підмета розрізняють такі статистичні таблиця:

а) складні, групові, комбінаційні;

б) з простою розробкою підлягає і зі складною розробкою підмета;

в) територіальні, групові, комбінаційні;

г) перечневие, територіальні, хронологічні, групові, комбінаційні.

14. Побудувати гістограму, полігон розподілу і кумулятивну криву за даними, наведеними у таблиці:

Група робітників за стажем роботи, років	Кількість робітників, чол.
до 4	3
4-6	8
6-8	6
8-10	3
10 і вище	2
Всього	22

15. Якщо у статистичній таблиці у графі відсутні дані, то ставиться:

а) три крапки;

б) прочерк;

в) хрест;

г) нічого не ставиться.

16. Якщо заповнення графи у статистичній таблиці не має сенсу, то ставиться:

а) три крапки;

б) прочерк;

в) хрест;

г) нічого не ставиться.

17. Для позначення підсумку по всій сукупності в статистичній таблиці пишеться:

а) разом;

б) за все;

в) сума;

г) немає вірної відповіді.

Практичне заняття 2, 3

Абсолютні та відносні статистичні показники. Види середніх величин та способи їх обчислення. Особливості застосування середніх в економічних дослідженнях.

Основні формули та поняття

Абсолютні показники - кількісні показники, які виражають обсяг або розмір соціально-економічного явища в певних межах місця і часу. Абсолютні величини отримують безпосередньо в результаті зведення статистичного матеріалу.

Відносні показники - показники, що виражають кількісні співвідношення (частіше всього двох абсолютних величин) між соціально-економічними явищами, їх ознаками. Розрізняють такі види відносних величин: виконання плану, планового завдання, динаміки, структури, координації, інтенсивності, порівняння.

Порівняння статистичних величин використовують для вирішення таких аналітичних задач: оцінювання інтенсивності явищ; характеристика структури сукупності; оцінювання виконання плану; порівняння характеристик об'єктів; оцінювання дотримання норм і стандартів; оцінювання динаміки тощо. У статистиці введено такі правила позначення показників для розрахунку відносних величин:

У0 – фактичний рівень показника в базисному періоді;

У 1 – фактичний рівень показника у звітному періоді;

У пл – плановий рівень показника у звітному періоді;

У ф.дог – фактичний рівень договірних зобов'язань;

У пл.дог – плановий рівень договірних зобов'язань.

Відповідно до виду аналітичних завдань виділяють наступні види відносних величин:

1) Відносна величина виконання договірних зобов'язань. Даний показник характеризує ступінь виконання підприємством своїх договірних зобов'язань:

$$I_{\text{дог}} = \frac{\text{У}_{\text{ф.дог}}}{\text{У}_{\text{пл.дог}}}.$$

2) Відносна величина динаміки. Вони характеризують напрям та швидкість зміни явищ у часі, темпи їх розвитку. Визначаються як відношення показників за звітний період та минулий період:

$$I_{\text{дин}} = \frac{\text{у}_1}{\text{у}_0}.$$

3) Відносна величина планового завдання – характеризує відношення величини показника, встановленого на плановий період, до величини показника, досягнутого у плановому періоді, або до норми, стандарту, еталона:

$$I_{\text{пл.з}} = \frac{\text{у}_{\text{пл}}}{\text{у}_{0\ (\text{норма,\ еталон,\ стандарт})}}. \qquad (2.3)$$

4) Відносна величина виконання плану – характеризує виконання плану за певний період:

$$I_{\text{в.пл}} = \frac{\text{у}_1}{\text{у}_{\text{пл}}}.$$

Між відносними величинами планового завдання, виконання плану і динаміки існує співзалежність

$$\text{у}_{\text{пл.з}} \cdot \text{у}_{\text{в.пл}} = \text{у}_{\text{дин}};$$

$$\frac{\text{у}_{\text{пл}}}{\text{у}_0} \cdot \frac{\text{у}_1}{\text{у}_{\text{пл}}} = \frac{\text{у}_1}{\text{у}_0}.$$

5) Відносна величина структури. За його допомогою оцінюють структурні зрушення, тобто зміни у складі сукупності за певний період часу:

$$I_{\text{стр}} = \frac{f_i}{\sum f_i},$$

де fi – частота появи ознаки у сукупності.

6) Відносна величина координації. Відносні величини координації характеризують співвідношення між складовими частинами цілого:

$$I_{\text{коор}} = \frac{f_i}{f_j}; (j \neq i).$$

Відносна величина структури визначається як відношення частини до цілого:

$$d = \frac{\text{частка}}{\text{ціле}} = \frac{\gamma_i}{\sum \gamma_i},$$

тобто $d_{\text{пром}} = \frac{300}{500} = 0{,}6\ (60\ \%) \ldots d_{\text{прод}} = \frac{200}{500} = 0{,}4\ (40\ \%).$

Відносна величина координації – визначається як відношення однієї частини сукупності до іншої:

$$К_к = \frac{\text{частка В}}{\text{частка А}},$$

тобто $$К_к = \frac{300}{200} = 1{,}5\ (150\ \%).$$

Висновок: Частка товарообігу для промислових товарів становить 60 % від загального обсягу товарообігу, а для продовольчих – 40 %. Співвідношення двох товарів групи виглядає в такий спосіб: реалізація промислових товарів в 1,5 рази перевищує реалізацію продовольчих товарів.

7) Відносна величина порівняння (наочності) – показує співвідношення однойменних величин, які стосуються різних об'єктів, різних територій, але за той же самий період. Наприклад, зіставляють чисельність населення, розміри територій, посівних площ, обсяг промислової продукції між окремими країнами, областями, районами.

8) Відносна величина порівняння зі стандартом – співвідношення фактичних значень показника з певним еталоном – стандартом, нормативом, оптимальним рівнем. Для показників, що не мають визначеного еталона, базою порівняння може бути максимальне чи мінімальне значення або розрахована середня за сукупністю в цілому.

Відносна величина інтенсивності розвитку – показники, які характеризують ступінь поширення, розвиток явища в певному середовищі. За їх допомогою вимірюють інтенсивність його поширення, насиченості певного середовища даним явищем. Відносна величина інтенсивності розвитку характеризує співвідношення двох різнойменних, але пов'язаних між собою величин. Відносні величини інтенсивності розвитку вказують на те, скільки одиниць однієї сукупності припадає на одиницю іншої сукупності. Наприклад, забезпеченість лікарями на 1000 осіб, забезпечення підприємствами громадського харчування на 10000 осіб, захворюваність чи злочинність на 100 осіб та інше.

Середні величини.

Вивчаючи суспільні явища з метою виявлення характерних, закономірних рис у конкретних умовах місця та часу, статистика використовує середні величини. Статистика вивчає сукупності за варіаційними ознаками, зміна яких виявляється в зміні кількісних значень окремих одиниць сукупностей. Для цього розраховують середні величини, які потім порівнюють за різними базами порівняння.

Середня величина – це узагальнююча кількісна характеристика досліджуваної ознаки в досліджуваній сукупності, у якій знаходить вираження дійсність загальних умов і закономірностей розвитку досліджуваного явища.

Середні величини поділяються на два великі класи:

– степеневі середні;

– структурні середні.

До степеневих середніх відносяться такі найбільш відомі та часто застосовувані види, як середня геометрична, середня арифметична і середня квадратична. Степеневі середні застосовуються при розрахунку середнього

значення статистичної сукупності за певний проміжок часу. Як структурні середні розглядаються мода і медіана.

Степеневі середні залежно від вихідних даних можуть бути простими і зваженими. Прості застосовуються у випадку, якщо окремі значення досліджуваної ознаки застосовуються лише один раз з одиниць досліджуваної сукупності. При розрахунку зважених степеневих середніх у якості ваги виступає частота прояву тієї або іншої ознаки. Іноді на практиці зручно застосовувати частотність ознаки, тобто відношення частоти появи індивідуальної ознаки до суми частот.

Загальні формули розрахунків степенних середніх мають показник ступеня m. Залежно від того, якого значення він набуває, розрізняють наступні види степеневих середніх.

Таблиця – Формули степеневих середніх

Вид середньої	Показник ступеня m	Проста	Зважена
Середня гармонійна	m = –1	$\overline{X}_{\text{гарм}} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}}$	$\overline{X}_{\text{гарм}} = \frac{\sum f_i}{\sum \frac{1}{x_i} f_i}$
Середня геометрична	m → 0	$\overline{X}_{\text{геом}} = \sqrt[n]{\prod x_i} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot \ldots \cdot x_n}$	$\overline{X}_{\text{геом}} = \sqrt[\sum f]{\prod x_i^f} = \sqrt[\sum f]{x_1^f \cdot x_2^f \ldots \cdot x_n^f}$
Середня арифметична	m = 1	$\overline{X}_{\text{ариф}} = \frac{\sum X}{n}$	$\overline{X}_{\text{ариф}} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i}$
Середня квадратична	m = 2	$\overline{X}_{\text{квадр}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2}{n}}$	$\overline{X}_{\text{квадр}} = \sqrt{\frac{\sum X_i^2 f_i}{\sum f_i}}$
Середня кубічна	m = 3	$\overline{X}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{\sum X^3}{n}}$	$\overline{X}_{\text{куб}} = \sqrt[3]{\frac{\sum X_i^3 f_i}{\sum f_i}}$

Рішення типових задач

Задача 1

Обсяг товарообігу в першому півріччі становить 100 тис. грн, а в другому − 80 тис. грн. Визначити темп динаміки товарообігу, величину виконання плану і виконання плану, якщо планований обсяг товарообігу на друге півріччя склав 90 млн грн.

Розрахунок:

У1/ У0 = 80 / 100 = 0,8 або 80 % (динаміка товарообігу);

Упл / У0 = 90 / 100 = 0,9 або 90 % (планового завдання);

У1 / Упл = 80 / 90 = 0,89 або 89 % (виконання плану).

Висновок: Обсяг товарообігу в другому півріччі скоротився на 20 % у порівнянні з першим. Незважаючи на те що планований обсяг товарообігу в

другому півріччі повинен був скласти 90 % від рівня першого півріччя, план другого півріччя був виконаний на 89 %.

Задача 2

Чисельність міського населення дорівнює 34,8 млн осіб, а сільського – 16,5 млн осіб. База порівняння – чисельність сільського населення. Відносна величина координації визначається як 34,8 / 16,5 = 2,1. Це означає, що чисельність міського населення більш ніж у два рази перевищує чисельність сільського населення.

Задача 3

Загальний обсяг товарообігу становить 500 млн грн. Для промислових товарів він становить 300 млн. грн, а по продовольчих – 200 млн грн. Визначити структуру товарообігу і величину координації промислових і продовольчих товарів.

Задача 4

Існують наступні дані щодо кількості студентів в групах: ЕК51=25 осіб; ЕК52=25 осіб; ЕК53=28 осіб. Проаналізувати існуючі співвідношення наповненості груп.

Рішення:

$$К_н = \frac{\text{об'єкт А}}{\text{об'єкт В}},$$

тобто

$$К_{н\frac{ЕК51}{ЕК52}} = \frac{25}{25} \cdot 100\ \% = 100\ \%;$$

$$К_{н\frac{ЕК51}{ЕК53}} = \frac{25}{28} \cdot 100\ \% = 89\ \%;$$

$$К_{н\frac{ЕК52}{ЕК53}} = \frac{25}{28} \cdot 100\ \% = 89\ \%.$$

Висновок. Кількість студентів у групі ЕК51 становить 100 % групи ЕК52. Кількість студентів у групах ЕК51 і ЕК52 відповідно становить 89 % студентів групи ЕК53.

Завдання для самостійної роботи

1. У звітному році підприємство випустило таку кількість мила та миючих засобів:

- мило господарське 72-відсоткової жирності 1600кг;
- мило господарське 60-відсоткової жирності 900кг;
- мило господарське 80-відсоткової жирності 1900кг;
- пральний порошок 10-відсоткової жирності 2600кг;

Визначити загальну кількість виготовленої продукції підприємством в умовно-натуральних одиницях вимірювання (за умовну одиницю треба брати мило 40-відсоткової жирності).

2. У звітному році підприємствами консервної промисловості району було виготовлено продукції:

Консерви	Маса або об'єм банки	Кількість банок, тис. шт
Томатна паста	535 г	120
Ікра кабачкова	510 г	150
Огірки консервовані	1000 $см^3$	300
Томати натуральні	800 $см^3$	200
Молоко згущене	400 г	500

Визначити загальний обсяг виробництва консервної продукції в умовних одиницях. За умовну банку приймається:

а) банка з масою продукції нетто – 400 г;

б) банка місткістю 353,4 $см^3$.

3. У звітному році прибуток підприємства становив 4 млн. грн. проти 3,7 млн. грн. у минулому році. Планом передбачалось в порівнянні з минулим роком обсяг прибутку збільшити на 3,72 %. Обчислити рівень виконання плану.

4. Планом передбачено збільшити виробництво продукції за рік на 3 %, а фактично обсяг виробництва продукції порівнянно з минулим роком збільшився на 5,1 %. Визначити рівень виконання плану.

5. Щодня в молочні магазини завозять молочну продукцію. Обчисліть загальний її обсяг, якщо дано обсяг окремих поставок та відповідні коефіцієнти переведення в одиниці цільномолочної продукції.

Назва продукту	Обсяг поставки (т)	Коефіцієнт переведення
Молоко	140,0	1,0
Кефір	90,0	1,0
Сметана	210,5	8,5
Сир	62,2	6,5
Сиркова маса	5,0	5,4

6. За звітний період фабрика випустила зошитів: 12-аркушних – 60 тис. шт., 24-аркушних – 17 тис. шт., 60-аркушних – 19 тис. шт., 96-аркушних – 15 тис. шт. Визначте загальний випуск зошитів в умовно-натуральному вигляді (у перерахунку на 12-аркушні).

7. За рік консервним заводом було виготовлено продукції:

Вид консервів	Маса (г)	Вироблено (тис. банок)
Паштет м'ясний	140	1000
Сніданок туриста	250	1200
Ікра баклажанна	500	700
Ікра кабачкова	400	1000
Яловичина тушкована	800	500

Визначте обсяг випуску консервної продукції в тис. умовних банок (тубах) і процент виконання плану, якщо виробничою програмою передбачили виготовити 3700 грн. (умовна банка – 400 г).

8. Є дані про випуск меблів (шт).

Виріб	I-а декада		II-а декада		III-я декада	
	план	факт	план	факт	план	факт
Стільці	200	180	275	275	250	284
Столи	40	36	55	49	70	77
Дивани	12	9	5	7	6	6

а) розрахуйте відносні показники, що характеризують виконання плану по декадах і за місяць.

б) зобразите графічно хід виконання плану у вигляді лінійної діаграми наростаючих підсумків (кумулятивні криві).

9. Виробництво молока в сільськогосподарському підприємстві за планом належного перевищити рівень минулого року на 10%, або на 1550,0 т. План був перевиконаний на 5%. Визначите фактичне виробництво молока минулого року, планове завдання і фактичне виробництво молока в поточному році.

10. Планом промислового підприємства передбачалося зниження собівартості товарної продукції на 5%. Фактично собівартість товарної продукції збільшилася на 7% в порівнянні з рівнем минулого року. Обчислите відносний показник виконання плану.

11. Планом передбачено збільшення випуску продукції на 5% в порівнянні з минулим роком. Фактично випуск продукції в порівнянні з минулим роком збільшився на 5,5%. Визначите відсоток виконання плану по випуску продукції.

12. За планом валовий збір моркви повинен був збільшитися на 15% в порівнянні з минулим роком, а сума витрат на його виробництво на 10%. Фактично в поточному році валовий збір моркви збільшився проти минулого року на 20%, а сума витрат на 13%.

а) Визначите відношення фактичного валового збору моркви поточного року до плановому;

б) Визначите відношення фактичних витрат поточного року до планових.

13. За звітний період підприємством використано наступні види палива: вугілля – 200 т, газу - 820 тис. куб. м, мазуту – 1200 т. Визначте загальний обсяг витраченого палива в умовно-натуральному вираженні, використовуючи слідуючи перевідні коефіцієнти: вугілля – 0,9; газ – 1,2; мазут – 1,37.

14. Наведені такі дані про виробництво продукції А за зміну

Номер робітника	Виготовлено деталей за зміну, шт.	Номер робітника	Виготовлено деталей за зміну, шт.
01	26	06	27
02	27	07	28
03	28	08	29
04	27	09	31
05	26	10	28

Визначити середній змінний виробіток продукції.

15. За звітний період підприємство випустило зошитів: 12 – аркушних - 55 тис. шт., 24 – аркушних – 25 тис. шт., 60 – аркушних – 15 тис. шт., 96 –аркуш них - 5 тис. шт. Визначте загальний обсяг випуску зошитів в умовно-натуральному вираженні (у перерахунку на 12 – аркушні).

16. Споживання палива тепловими електростанціями регіону становило:

Вид палива	Минулий рік	Поточний рік	Коефіцієнт переведення в умовне паливо
Вугілля, млн т	8,2	22,6	0,90
Газ природний, млн $м^3$	11,4	21,6	1,20

Визначіть обсяги спожитого умовного палива за кожний рік; відносні величини динаміки і структури. Зробіть висновок щодо структурних зрушень.

17. У підсобному господарстві промислового підприємства за рік було витрачено на годування птахів: овса – 12 ц, зерна кукурудзи – 72 ц, проса – 2 ц, вічменю – 1,5 ц. Визначте загальну кількість кормів, якими годували птицю в перерахунку на умовні кормові одиниці по наступним коефіцієнтам: овес – 1,0; кукурудза – 1,34; просо – 0,96; вічмень – 1,21.

18. Професорсько-викладацький склад навчального закладу, поділяється за стажем роботи таким чином:

Стаж роботи, років	Кількість працівників
до 5	28
5-10	36
10-15	52
15-20	40
20-25	22
25-30	14
Більше 30	10
Разом	202

Визначити середній стаж роботи професорсько-викладацького складу.

19. Є наступні дані про виробництво продукту А п'ятьма робочими бригади за зміну:

Номер робочого	1	2	3	4	5
Вироблено продукту А за зміну, шт.	19	22	20	18	21

Визначити середню виробіток одного робочого даної бригади.

20. Є наступний розподіл робочих по тарифному розряду:

Тарифний розряд	2	3	4	5	6
Число робочих	8	17	16	11	8

Визначити середній тарифний розряд робочих.

Контрольні запитання

1. Що називається статистичним показником?
2. Що таке абсолютні величини, які одиниці їх вимірювання?
3. Що називається відносним показником?
4. Форми подання відносних величин.
5. Види відносних величин.
6. Дайте визначення поняття середньої величини.

7. Форми обчислення середніх величин.

8. Види середніх величин.

9. Поняття моди, медіани.

10. У яких випадках зважені й не зважені середні рівні між собою?

11. У чому полягає правило маторантності середніх?

12. У яких випадках використовується середня гармонійна?

13. У яких випадках використовується середня арифметична зважена?

14. У яких випадках використовується середня хронологічна?

15. У яких випадках використовується середня квадратична?

16. У яких випадках використовується середня арифметична проста?

17. Чи зміниться середня величина, якщо усі ваги зменшити на деяку постійну величину?

18. Коли в розрахунках середньої величини використовуються формули середньої арифметичної, а коли – середньої гармонійної?

19. Наведіть формули та пояснить, коли використовується в розрахунках середня арифметична проста, а коли – середня зважена.

20. Чи зміниться середня арифметична величина, якщо:

а) всі варіанти зменшити на 4;

б) всі варіанти збільшити в 10 разів?

Тести

1 Абсолютними величинами є:

а) узагальнювальні показники, отримувані в результаті порівняння два або декількох величин;

б) узагальнювальні показники, що відображають відмінність значень ознаки у різних одиниць сукупності, що вивчається;

в) узагальнювальні показники, що виражають розміри суспільних явищ в конкретних умовах місця і часу.

2. Види абсолютних величин:

а) сумарні;

б) натуральні;

в) індивідуальні.

3. Органічне паливо переводимо в умовне з теплотою згорання 7000ккал/кг. Якій кількості умовного палива будуть адекватні:

1) 100 т торфу, теплота згорання якого 5733,7 ккал/кг.

а) 122,1;

б) 81,9;

в) 70.

2) 150т нафти при теплоті згорання 10750,6 ккал/кг.

а) 97,6;

б) 71,7;

в) 230,4.

3) 800 т мазуту топкового при теплоті згорання 9590 ккал/кг.

а) 1097;

б) 583,9;

в) 834,2.

4. Проведено соусу томатного 200 тыс.банок вагою 600г. Визначити виробництво в тис. умовних банках, якщо за умовну банку береться банка масою продукції нетто 400 г.

а) 900;

б) 300;

в) 250.

5. Відносна величина - це узагальнювальний показник, який:

а) характеризує загальний рівень ознаки даної сукупності;

б) показує відмінність значень ознаки у різних одиниць сукупності в один і той же період часу;

в) виражає об'єми і рівні суспільних явищ і процесів;

г) дає числову міру співвідношення двох статистичних величин, що зіставляються.

6. База порівняння (підстава) - це:

а) величина, з якою проводять порівняння;

б) величина, яка порівнюється;

в) величина, що отримується в результаті порівняння.

7. Якщо підстава відносної величини рівна 1000, то вона виражається:

а) у відсотках;

б) у промиллях;

в) у децимиллях.

8. Відносна величина структури - це:

а) співвідношення окремих частин сукупності, що входять в її склад, з яких одна береться за базу порівняння;

б) питома вага кожної частини сукупності в її загальному об'ємі;

в) співвідношення двох різнойменних показників, що знаходяться в певному взаємозв'язку.

9. Відносні величини порівняння отримують в результаті:

а) співвідношення двох різнойменних показників, що знаходяться в певному взаємозв'язку;

б) співвідношення окремих частин явища, що входять в його склад, з яких одна береться за базу для порівняння;

в) співвідношення двох однойменних показників, що відносяться до різних об'єктів спостереження за один і той же період;

г) зіставлення показників поточного періоду з попереднім або первинним, прийнятим за базу порівняння.

10. Відносні величини інтенсивності характеризують:

а)співвідношення одноимених показників, що відносяться до різних об'єктів статистичного спостереження;

б)співвідношення між окремими частинами статистичної сукупності;

в)співвідношення різнойменних ознак однієї сукупності, що вимірює ступінь розповсюдження явища в певному середовищі.

11. Відношення показника звітного періоду до показника минулого періоду це - відносна величина:

а) структури;

б) інтенсивності;

в) координації;

г) динаміки.

12. Співвідношення двох частин однієї сукупності – це відносна величина

а) порівняння;

б) інтенсивності;

в) координації;

г) динаміки.

13. Показники забезпеченості населення установами охорони здоров'я, торгівлі - це відносна величина:

а) координації;

б) інтенсивності;

в) структури;

г) динаміки.

14. Чисельність студентів інституту по формах навчання складає: денна - 2130 чіл.; вечірня - 1150 чіл.; заочная - 3030 чіл.

Які види відносної величини можна обчислити?

а) динаміки;

б) порівняння;

в) координації;

г) структури.

15. За планом завод повинен був випустити в звітному періоді товарної продукції на 12 млн. грн. Фактичний випуск товарної продукції склав в цьому періоді 13,1млн.грн. Визначите відносну величину виконання плану по випуску товарної продукції:

а) 91,6%;

б) 109,2%;

в) 100,3 %.

16. За планом комбінат повинен випустити в звітному періоді товарної продукції на 60 млн.грн. при середній чисельності тих, що працюють 2000 чіл. Фактично комбінат випустив в звітному періоді товарної продукції на 62,0 млн.грн. при середній обліковій чисельності тих, що працюють 2030 чіл. Визначите відносний показник зміни фактичного випуску продукції на того, що одного працює в порівнянні з планом

а) 103,3%;

б) 96,8%;

в) 101,8 %.

17. Випуск продукції по підприємству в попередньому періоді склав 400 млн.грн. У звітному періоді передбачалося провести продукції на 500

млн.р., фактично проведено на 560 млн.грн. Визначите відносну величину планового завдання:

а) 125,0 %;

б) 89,3 %;

в) 80,0 %.

18. Планом заводу в звітному році було передбачено зниження собівартості продукції на 6 %. Фактично вона була понижена на 5 %. Відносна величина виконання плану по зниженню собівартості продукції рівна:

а) 83,3%;

б) 101,1%;

в) 98,9 %.

19. Випуск продукції за планом намічалося збільшити в порівнянні з попереднім роком на 20 %, фактичне збільшення склало 32 %. Визначите виконання плану по випуску продукції.

а) 10%;

б) 12%;

в) 110%.

20. Випуск продукції за планом повинен був збільшитися в порівнянні з попереднім роком на 30 %, план недовиконаний на 10 %. Визначите фактичне збільшення випуску продукції в порівнянні з попереднім роком.

а) 20 %;

б) 117 %;

в) 83 %.

21 . Відзначте відносні величини структури:

а) за даними вибіркового обстеження населення з вищою освітою складає 18,1 % від чисельності зайнятого населення;

б) на початок року на кожних 1000 чоловік міського населення доводилося на 350 чоловік сільського населення;

в) питома вага внесків населення в комерційних банках складає 24,4 % у загальному об'ємі внесків.

22. Відзначте відносні величини динаміки:

а) виробництво взуття в Україні збільшилося в звітному періоді в порівнянні з базисним на 0,2 млн. пар;

б) виробництво тканин в Україні збільшилося в звітному періоді в порівнянні з базисним в 1,2 разу;

в) у звітному році в порівнянні з базисним зростання виробництва трикотажних виробів склало 100,9 %.

23. Відзначте відносні величини інтенсивності:

а) у звітному році на 1000 чоловік населення доводилося 6,3 зареєстрованих браків;

б) у звітному році безробітні склали 9,3 % від чисельності економічно активного населення країни;

в) за даними мікроперепису населення на 1000 чоловіків доводилося 1130 жінок.

24. Середня величина - це узагальнювальний показник:

а) що характеризує відмінність індивідуальних значень ознаки у різних одиниць сукупності в один і той же період часу;

б) що характеризує сукупність однотипних явищ за якою-небудь варіюючою ознакою і типовий рівень ознаки, що відображає, в даній сукупності;

в) що виражає розміри, об'єми, рівні суспільних явищ і процесів.

25. Для визначення середнього значення ознаки, об'єм якої є сумою його індивідуальних значень, слід застосувати формулу середньої:

а) арифметичною простій;

б) гармонійною простій;

в) арифметичною зваженою;

г) гармонійною зваженою.

26. Середня арифметична проста застосовується у випадках, коли дані:

а) не згруповані;

б) згруповані.

27. Середня арифметична зважена застосовується, коли дані представлені у вигляді:

а) дискретних рядів розподілу;

б) інтервальних рядів розподілу;

в) інтервальних рядів динаміки.

28. У початковому відношенні числення середньою відомий загальний об'єм ознаки (чисельник). Яку середню можливо обчислити:

а) середню арифметичну;

б) середню гармонійну;

в) середню геометричну.

29. Весамі (частотами) є:

а) індивідуальні значення ознаки;

б) число одиниць, що показують скільки разів значення ознаки повторюється у ряді розподілу;

30. Відзначте правильне визначення середньої гармонійної:

а) величина, зворотна середньою арифметичною із зворотних значень ознаки;

б) величина, яка знаходиться в середині варіаційного ряду.

31. Середня гармонійна застосовується у випадках, коли:

а) відомий загальний об'єм ознаки, але невідома кількість одиниць, що володіють цією ознакою;

б) відома кількість одиниць, що володіють цією ознакою, про не відомий загальний об'єм ознаки;

в) відомий загальний об'єм ознаки і кількість одиниць, що володіють цією ознакою.

32. Величина середньою арифметичною зваженою залежить від:

а) розміру частот;

б) співвідношення між частотами;

в) розміру варіант.

33. Якщо кожне значення ознаки повторюється у ряді розподілу один раз, то обчислюється:

а) середня гармонійна проста;

б) середня арифметична проста;

в) середня арифметична зважена.

34. Модою у ряді розподілу є:

а) значення ознаки, що ділить ряд ранжируваних значень на дві рівні частини;

б) найбільше значення ознаки;

в) найбільша частота;

г) значення ознаки, яке зустрічається частіше за інших.

35. Реалізовано овочів на 1200 грн., фруктів на 2000 грн. Ціна 1кг овочів 5 грн., фруктів 10 грн. Визначити середню ціну реалізації продукції.

а) 7,5 грн.; б) 8,2 грн.; в) 7,3 грн.

36. Курс реалізованих акцій склав: 500 грн., 750 грн., 1000 грн. Вартість реалізації склала відповідно: 6000, 10500 і 5000 грн. Визначити середній курс реалізації акцій.

а) 750,0; б) 693,5; в) 625,0.

37. Частка забракованої продукції склала: 20, 10, 15 %. Вартість проведеної продукції відповідно 200, 270, 400 тис. грн. Визначити середній відсоток бракованої продукції.

а) 14,6; б) 15,0; в) 13,3.

38. План реалізації побутових послуг підприємствами состави відповідно 200, 270, 400 тис. грн. Виконання плану реалізації відповідно склало у відсотках: 85, 70, 101. Чому дорівнює середній відсоток виконання плану.

а) 85,3; б) 87,7; в) 83,0.

39. Вартість реалізованих послуг підприємством склали: 100, 120, 110 тис. грн. Виконання плану відповідно: 90, 80, 105 %. Чому рамен середній відсоток виконання плану?

а) 91,7; б) 87,7; в) 97,5.

40. Ціна товару А за 1 кг склала: 5, 6, 4 грн. Продаж товару склав відповідно 30, 20, 50 %. Визначити середню ціну реалізації товару А.

а) 5,0; б) 4,7; в) 4,6.

2.41. Число ощадних кас в районах міста відповідно 8, 6, 7. Середнє число внесків відповідно 1500, 2000 і 1000. Чому дорівнює середнє число внесків?

а) 1476; б) 1500; в) 2140.

2.42. Сума внесків в ощадній касі 4800, 3150, 7000 грн. Середній розмір внеску кожної каси відповідно: 400, 450, 500. Чому рівний середній розмір внеску по всіх касах?

а) 450; б) 453; в) 425.

43. У бригаді шість чоловік, що мають стаж роботи 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10 років. Визначите медіану.

а) 6; б) 7; в) 6,5.

Практичне заняття 4, 5

Основні формули

Варіації та її основні показники. Характеристики форми розподілу. Види та взаємозв'язок дисперсій. Форми розподілів. Оцінка і аналіз нерівномірності та подібності розподілів. Визначення середніх величин в рядах розподілу.

Узагальнюючу характеристику може дати лише середня величина, зокрема середня відхилень варіант від їх середньої, яка називається середнє лінійне відхилення. Формула середнього лінійного відхилення:

1) для незгрупованих даних

$$\bar{d} = \frac{\sum \left| x_i - \bar{x} \right|}{n};$$

2) для згрупованих даних

$$\bar{d} = \frac{\sum \left| x_i - \bar{x} \right| \cdot f_i}{\sum f_i}.$$

Середнє лінійне відхилення не завжди характеризує розсів варіант.

Ступінь варіації об'єктивніше характеризує показник середнього квадрата відхилень (дисперсія). Його розраховують як середню арифметичну з суми квадратів відхилень окремих варіант від їх середньої:

1) для незгрупованих даних

$$Д_x = \sigma_x^2 = \frac{\sum \left(x_i - \bar{x} \right)^2}{n};$$

2) для згрупованих даних

$$Д_x = \sigma_x^2 = \frac{\sum \left(x_i - \bar{x} \right)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}.$$

Корінь квадратний із середнього квадрата відхилень варіант від їх середньої (дисперсії) називають середнім квадратичним відхиленням:

$$\sigma_{\delta} = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{\frac{\sum \left(x_i - \bar{x} \right)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}.$$

Середнє квадратичне відхилення є мірою надійності середньої. Чим менше дане відхилення, тим повніше середня арифметична відображує всю сукупність.

Усі розглянуті показники варіації – розмах варіації, середнє лінійне та квадратичне відхилення, дисперсія – є абсолютними показниками варіації. Для того щоб забезпечити порівняння варіаційних рядів, потрібно обчислити показники, які характеризують варіацію, виражену в стандартних величинах, наприклад у процентах.

При порівнянні варіації різних ознак або варіації однієї ознаки в різних сукупностях використовують відносні характеристики – коефіцієнти варіації, які визначають як відношення середнього відхилення до середнього значення:

1) лінійний коефіцієнт варіації

$$V_{\bar{d}} = \frac{\bar{d}}{\bar{x}} \cdot 100\ \%;$$

2) квадратичний коефіцієнт варіації

$$V_{\sigma_x} = \frac{\sigma_x}{\bar{x}} \cdot 100\ \%;$$

3) квартильний коефіцієнт варіації

$$V_Q = \frac{R_Q}{2Me} \cdot 100\ \%.$$

Коефіцієнт варіації є певною мірою критерієм типовості середньої. Якщо коефіцієнт дуже великий, то це означає, що середня характеризує сукупність за ознакою, яка суттєво змінюється в окремих одиницях. Типовість такої середньої сумнівна, тобто невелика. Існує певне визначення типовості ряду розподілу за допомогою визначення рівня квадратичного коефіцієнта варіації – чим більший коефіцієнт варіації, тим відносно більший розкид і менша однорідність досліджуваних об’єктів.

Шкала однорідності ряду розподілу:

VQ< 10 % – значна однорідність;

10 % < VQ < 20 % – середня однорідність;

20 % < VQ < 33 % – незначна однорідність;

VQ > 33 % – неоднорідна інформація.

При цьому інформацію необхідно виключити або відкинути нетипові спостереження, які звичайно бувають у перших і останніх ранжованих рядах розподілу.

Рішення типових задач

Задача 1

Селянські господарства поділяються за розмірами земельних угідь наступним чином (таблиця).

Таблиця - Розподіл селянських господарств за розмірами земельних угідь

Земельні угіддя, га	Число господарств, од.
До 3	30
4-5	50
6-10	400
11-20	800
21-50	1800
51-70	600
71-100	700
101-200	700
201 и более	120

Розрахуйте:

1) середній розмір земельних угідь;

2) показники варіації: розмах, середнє лінійне, середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації. Оцініть кількісну однорідність сукупності;

3) моду і медіану.

Рішення:

Для розрахунку необхідних показників слід перейти від варіаційного ряду до дискретному.

Для цього знаходиться середина кожного інтервалу. Розрахунок показників легше виконувати в таблиці 3.2.

1. Середній розмір земельних угідь на 1 селянське господарство визначається:

$$\overline{X}_{\text{ариф}} = \frac{\sum X_i f_i}{\sum f_i}$$

де $\bar{x}$ - середнє значення ознаки;

x - серединне значення інтервалу, в якому змінюється варіанту (значення) осереднюваної ознаки;

fi - частота, з якою зустрічається дане значення осереднюваної ознаки.

$$\overline{X}_{\text{ариф}} = \frac{311360}{5200} = 59{,}9\text{га}$$

2. Розрахуємо зазначені показники варіації:

а) розмах варіації:

$R = x_{max} - x_{min} = 250{,}5 - 2{,}5 = 248га$

б) середнє лінійне відхилення: $\overline{d} = \frac{\sum \left| x_i - \overline{x} \right| \cdot f_i}{\sum f_i}$

$$\bar{d} = \frac{209264}{5200} = 40{,}2\text{га}$$

в) середнє квадратичне відхилення: $\sigma_{\delta} = \sqrt{\sigma_x^2} = \sqrt{\frac{\sum \left(x_i - \overline{x} \right)^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$

$$\sigma_{\text{x}} = \sqrt{\frac{14542704}{52000}} = 52{,}9 \text{ га}$$

Таблиця 3.2 - Розрахункова таблиця показників

Земельні угіддя, га	Число господарств, од.	Середина інтервалу x_i	$x_i \cdot f_i$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert$	$\lvert x_i - \bar{x} \rvert f_i$	$(x_i - \bar{x})^{2 f_i}$	накоплені частоти
2- 3	30	57,4	1722	98842,8	30	153458,0	80
4-5	50	4,5	225	55,4	2770	1077444,0	480
6-10	400	8	3200	51,9	20760	1577088,0	1280
11-20	800	15,5	12400	44,4	35520	1071648,0	3080
21-50	1800	35,5	63900	24,4	43920	216,0	3680
51-70	600	60,5	36300	0,6	360	458752,0	4380
71-100	700	85,5	59850	25,6	17920	5745852,0	5080
101-200	700	150,5	105350	90,6	63420	4359403,2	5200
201-202	120	250,5	30060	190,6	22872	14542704	—
Разом	5200	—	311360	—	209264		

г) коефіцієнт варіації: $V_{\sigma_x} = \frac{\sigma_x}{\overline{x}} \cdot 100\ \%$

$$V_{\sigma_x} = \frac{52,9}{59,9} \cdot 100\% = 88,3\%$$

Отже, селянські господарства кількісно неоднорідні за розміром земельних угідь, так як коефіцієнт варіації більше 33%.

3. Розрахуємо структурні середні:

Отже, найбільш часто зустрічається розмір земельних угідь - 11 га.

А. Визначаємо модальний інтервал, якому відповідає інтервал з максимальною частотою, тобто [21-50]. Для цього інтервалу знайдемо моду за формулою:

$$M_o = x_0 + h\frac{f_m - f_{m-1}}{(f_m - f_{m-1}) + (f_m - f_{m+1})}$$

$$M_o = 21 + 29\frac{1800-800}{(1800-800)+(1800-600)} = 34,2\ га$$

Отже, найбільш часто зустрічається розмір земельних угідь 34,2 га.

Б. Для розрахунку медіани визначаємо медіанний інтервал, якому відповідає інтервал, для якого сума накопичених частот вперше перевищує половину обсягу сукупності. Це інтервал з межами [21-50]. Для цього інтервалу медіану визначимо по формулою:

$$M_e = x_0 + h\frac{\sum\frac{1}{2}f - \sum f_{m_e-1}}{f_{m_e}}$$

$$M_e = 21 + 29\frac{2600-1280}{1800} = 42,6\ га$$

Отже, 50% селянських господарств мають розмір земельних угідь менше 42,6 га, а решта 50% - більше.

Завдання для самостійної роботи

1 На одному з підприємств є наступні дані по трьом групам робочих з різним стажем роботи:

Стаж роботи, років	Число робочих	Середня заробітна плата, грн.	Середнє квадратичне відхилення заробітної плати, грн.
До 5	10	4500	120
5-10	15	6000	200
Більш 10	25	8000	500

а) розрахувати:

- середню заробітну плату для всієї сукупності робочих;
- загальну дисперсію і середнє квадратичне відхилення заробітної плати.

б) за допомогою емпіричного кореляційного відношення визначити ступінь впливу стажу роботи на варіацію заробітної плати.

2 Визначіть ряд кумулятивних часток, медіану і моду терміну корисного використання нематеріальних активів фірми. Терміни корисного використання нематеріальних активів фірми, захищених патентами,

ліцензіями тощо, на кінець року становили:

Термін використання, років	1	2	3	4	5	6	Разом
У % до загальної суми нематеріальних активів	2,4	10,4	39,0	40,2	6,4	1,6	100

3. Кредитні ставки комерційних банків під короткострокові позики становили:

Кредитна ставка, %	Суми наданих позик, млн грн.	
	I квартал	II квартал
До 10	1	5
10 — 20	4	11
20 — 30	9	8
30 і більше	6	6
Разом	20	30

За кожний квартал визначіть середню кредитну ставку та середнє лінійне відхилення. Як змінилися середній рівень і варіація кредитної ставки?

4 Прибутковість активів комерційних банків на початок року становила в середньому 15% при дисперсії 36, на кінець року — 10% при дисперсії 25. Оцініть відносну варіацію прибутковості активів на початок і кінець року, зробіть висновок про напрямок зміни середньої і варіації.

5 Частка високоліквідних активів у сумі поточних активів становить 20%. Визначіть дисперсію частки високоліквідних активів.

6 Визначите моду та медіану на підставі розподілу сімей по кількості дітей, яких вони мають:

Кількість дітей у сім'ї	1	2	3	4	5	6	Разом
Кількість сімей	25	45	35	15	5	2	127

7 За даними про розподіл 100 робочих по денному виробітку продукції визначите моду та медіану. Зробить висновки.

Денний виробіток, нат. од.	40-44	44-48	48-52	52-56	56-60	Разом
Кількість робочих, % до підсумку	12	28	36	16	8	100

8 Визначите модальний та медіанний вік одиноких чоловіків за даними перепису населення:

Вік, років	до 20	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70 і більше	Разом
Частка вікової групи, %	4,9	20,1	15,5	15,2	17,0	13,0	14,3	100

9 За даними статистичного вивчення потоків покупців в один з днів роботи універмагу визначите моду. Зробить висновки.

Часи роботи універмагу	до 11	11-13	13-15	15-17	17-19	19 та пізніше	Разом
Кількість покупців, % до підсумку	6	10	14	18	30	22	100

10 За даними о пробігу автомобілів від гаражів до бензоколонки визначите медіану. Зробить висновки.

Відстань, м	до 500	500-700	700-900	900-1100	1100 та більше	Разом
Кількість автомобілів, % до підсумку	7	19	30	26	18	100

11 За даними екзаменаційної сесії одного курсу студентів одержано такий розподіл оцінок за балами:

Бал оцінки знань	2	3	4	5	Разом
Кількість оцінок, що одержали студенти	6	75	120	99	300

Визначите моду та медіану.

12 Розрахуйте середню, модальну та медіанну величину виробітку продукції за зміну робочого по видобутку за результатами вибіркового обстеження:

Виробіток продукції за зміну, т/люд.-зміну	до 5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	Разом
Кількість робочих	12	25	34	40	52	37	200

13 Робітники однієї з дільниць підприємства розподілені за розрядами наступним чином:

Тарифний розряд	1	2	3	4	5	6	Разом
Чисельність робітників, чол.	15	15	25	25	10	10	100

Визначите середнє лінійне відхилення та відповідний коефіцієнт варіації. Зробіть висновки.

14 Вік робітників бригади становить відповідно 28, 30, 31, 46, 47, 48 та 50 років. Визначите розмах варіації та коефіцієнт осциляції, середнє лінійне відхилення та лінійний коефіцієнт варіації.

15 За даними про розподіл 20 підприємств галузі промисловості за вартістю основних фондів визначите дисперсію вартості основних фондів на підприємствах трьома способами.

Група підприємств за вартістю основних фондів, млн. грош. од.	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	Разом
Кількість підприємств	2	3	5	6	4	20

16 Визначите дисперсію продуктивності праці за вибірковими даними

Місячна продуктивність праці, нат. од./людину	31	33	34	35	36	Разом
Чисельність робочих, чол.	650	600	350	300	100	2000

17 Розподіл 30 шахт області за потужністю вугільних пластів характеризується наступними даними

Групи шахт за потужністю пласта, см	до 85	85-105	105-125	125 та більше
Кількість шахт	6	11	8	5

Визначите середнє лінійне відхилення потужності вугільних пластів.

18 Наведено дані про розмір добового видобутку вугілля із забою шахти

Добовий видобуток, т	до 150	150-200	200-250	250-300	300 та більше	Разом
Кількість забоїв	8	14	35	26	17	100

Для виміру варіації добового видобутку використовуйте середнє лінійне відхилення та коефіцієнт варіації. Поясніть економічний зміст цих показників.

19 Розподіл робітників по розміру виробітку продукції за зміну характеризується даними

Виробіток продукції, нат. од.	до 55	55-65	65-75	75-85	85-95	95-105	Разом
Чисельність робітників	5	15	20	35	15	10	100

Визначите середнє лінійне відхилення розміру виробітку продукції за зміну та на його підставі коефіцієнт варіації, середнє квадратичне відхилення та відповідний коефіцієнт варіації. Поясніть різницю в показниках варіації.

20 Визначите середню величину загальних постійних витрат підприємства, їх середнє квадратичне відхилення та відповідний коефіцієнт варіації за даними таблиці.

Зробить висновки про однорідність вихідних даних.

Таблиця - Загальна величина постійних витрат підприємства за місяць, тис. грн.

Місяць	Постійні витрати, тис. грн.	Місяць	Постійні витрати, тис. грн
Січень	1 777	Липень	1 382
Лютий	1 499	Серпень	1 913
Березень	1 592	Вересень	1 492
Квітень	1 955	Жовтень	1 793
Травень	1 465	Листопад	1 702
Червень	1 234	Грудень	1 779

21 Наведено розподіл робітників дільниці за величиною стажу роботи

Стаж роботи, років	до 2	2-5	5-8	8 та більше	Разом
% до підсумку	12	18	30	40	100

Розрахуйте середній стаж роботи робітників дільниці, дисперсію стажу роботи, а також дисперсію частки робітників, що мають стаж більше 8 років. Зробить висновки.

22 Склад робітників підприємства за віком на початок року характеризується даними

Вік, років	до 20	20-30	30-40	40-50	50-60	60 та більше	Разом
Чисельність робітників, % до підсумку	0,4	15,3	20,1	24,7	19,8	19,7	100

Визначите: середній вік робітників, дисперсію, середнє квадратичне відхилення, квадратичний коефіцієнт варіації. Поясніть зміст характеристик варіації, що розраховуються.

23 У результаті контролю якості з 1000 готових виробів 20 виробів виявились бракованими. Визначите середнє значення частки браку та його середнє квадратичне відхилення.

24 Визначити дисперсію ознаки за даними про розподіл робітників підприємства за фахом

Таблиця - Вихідні дані

Фах	Кількість робітників, % до підсумку	
	Дільниця 1	Дільниця 2
Прохідник	26	37
Робочий очисного вибою	68	44
Електрослюсар	6	19
Разом	100	100

25 За даними хронометражних обстежень затрати часу на обробку деталі на різних стругальних верстатах становили, хв:

у I зміну — 26, 24, 23, 28, 25, 24;

у II зміну — 28, 30, 29, 33.

Визначіть групові, міжгрупову та загальну дисперсії затрат часу на обробку деталі. Покажіть взаємозв'язок дисперсій.

26 Визначите групові, середню з групових, міжгрупову та загальну дисперсії за даними про розподіл робітників за рівнем місячної продуктивності праці. Дільниці №№ 1-3 – характеризуються низьким рівнем механізації основних та допоміжних виробничих процесів, №№ 4-6 – високим рівнем механізації.

Таблиця - Вихідні дані

Номер дільниці	Місячна продуктивність праці, нат. од./ людину	Чисельність, чол.
1	20	100
2	22	50
3	25	50
4	30	100
5	35	150
6	40	50
Разом	x	500

27 За даними про розподіл одного з видів обладнання підприємства за строком експлуатації визначите:

- дисперсію строку експлуатації обладнання, середнє квадратичне відхилення та відповідний коефіцієнт варіації;
- дисперсію частки обладнання, що має строк експлуатації до 8 років.

Строк експлуатації обладнання, років	до 4	4-6	6-8	8-10	10-12	12-14	14 та більше	Разом
Кількість одиниць обладнання	6	10	70	47	35	20	12	200

28. Кількість однакових одиниць продукції, що виготовлені за зміну робочими 5 та 6 розрядів, характеризується даними таблиці. Визначите варіацію ознаки, що обумовлена різницею у кваліфікації, варіацію за рахунок інших факторів та загальну варіацію ознаки.

Таблиця - Випуск продукції

Робітники 5 розряду		Робітники 6 розряду	
Порядковий номер робітника	Кількість одиниць продукції	Порядковий номер робітника	Кількість одиниць продукції
1	9	1	10
2	9	2	10
3	10	3	11
4	12	4	11
		5	12
		6	13
Разом	40	Разом	67

29. За даними, що одержані при вивчені впливу стажу роботи на продуктивність праці робітників, визначите варіацію продуктивності праці за рахунок змін стажу роботи та загальну варіацію ознаки.

Таблиця - Вихідні дані

Група за стажем праці, років	Кількість робітників у групі, чол.	Середній виробіток робочого за годину, умовн. од.	Дисперсія виробітку у групі
до 5	30	20,0	3,0
5 та більше	40	23,0	2,0

30 Визначите середню кількість одиниць обладнання, що обслуговується одним електрослюсарем (розрахував групові середні) за даними про розподіл електрослюсарів за кількістю одиниць обладнання, що обслуговується.

	1-ша група			2-га група		
Кількість одиниць обладнання, що обслуговується	3	4	5	6	7	8
Чисельність електрослюсарів, чол.	10	70	60	35	20	5

Контрольні питання

1. Що називають рядом розподілу?
2. Дайте визначення варіанти, частоти і частки.
3. Чим варіаційний ряд розподілу відрізняється від атрибутивного?
4. Що таке діаграма «казусів», огіва, полігон, гістограма?
5. Що таке кумулята?
6. Що таке густина розподілу, диференціальна крива розподілу, інтегральна крива розподілу?

7. Що є варіацією ознаки та від чого залежить її розмах?
8. Що є середнім лінійним відхиленням?
9. Що є середнім квадратичним відхиленням?
10. Що є середнім квадратом відхилення (дисперсія)?
11. Наведіть коефіцієнти варіації.
12. Назвіть властивості дисперсії.
13. У чому полягає правило складання дисперсій?
14. Як розраховується і який зміст має внутрішньогрупова дисперсія?
15. Як розраховується і який зміст має середня з внутрішньогрупових дисперсій?
16. Як розраховується і який зміст має міжгрупова дисперсія?
17. Як розраховується загальна дисперсія?
18. Дайте визначення поняття медіани.
19. Чи зміниться дисперсія, якщо усі варіанти осереднюваної ознаки зменшити у 2 рази?
20. Назвіть елементи варіаційного ряду розподілу та охарактеризуйте кожний з них.

Тести

1. Середнє значення ознаки в двох совокупностях однаково. Чи може бути різною варіація ознаки в цих совокупностях?
   а) так;
   б) немає.
2. Дисперсія ознаки це:
   а) відхилення окремих значень ознаки від їх середніх значень;
   б) квадрат відхилення значень ознаки від їх середнього значення;
   в) середній квадрат відхилення значень ознаки від середнього значення.
3. Середнє квадратичне відхилення це:
   а) квадратний корінь з дисперсії;
   б) середній квадрат відхилення значень ознаки від середньої;
   в) відношення середнього відхилення ознаки від середньої до середнього значення ознаки.
4. Коефіцієнт варіації можна використовувати для порівняння варіації:
   а) однієї і тієї ж ознаки в разных совокупностях;
   б) різних ознак в одній і тій же сукупності;
   в) однієї і тієї ж ознаки в одній і тій же сукупності.
5. Якщо всі значення ознаки зменшити в 10 разів, то дисперсія:
   а) не зміниться;
   б) зменшиться в 10 разів;
   в) зменшиться в 100 разів;
   г) передбачити зміни не можна.

6. Якщо всі значення ознаки зменшити на постійну величину А, те дисперсія

а) не зміниться;

б) зменшиться на величину А;

в) збільшиться на величину А;

г) передбачити зміни не можна.

7. Середній стаж роботи робочих АТ склав 5 років. Дисперсія стажу роботи 4 року. Чому рівний коефіцієнт варіації?

а) 40%; б) 80%; в) 50%.

8. Дисперсія стажу декілька робочих 9 років. Коефіцієнт варіації 30 %. Чому дорівнює середній стаж робочих?

а) 30; б) 10; в) 15.

9. Середній стаж робочих 6 років. Коефіцієнт варіації 20 %. Чому дорівнює дисперсія стажу робочих?

а) 1,2; б) 1,44; в) 0,3; г) 3,3.

10. Дисперсія групи чисельністю 6 ед. склала 1,67, а групи чисельністю 10 ед. - 4,66. Чому дорівнює середня з групових дисперсій?

а) 3,17; б) 3,54; в) 0,75.

11. Загальна дисперсія ознаки 12,1 ед. Міжгрупова дисперсія 9 ед. Чому дорівнює середня з групових дисперсій?

а) 3,1; б) 2,3; в) 4,5.

12. Середній удій за місяць по АТ склав 400 кг, відсоток жирності - 3,8 %. Середнє квадратичне відхилення відповідно склало 60 кг і 0,19 %. Яка з двох ознак характеризується сильнішою варіацією?

а) удій молока;

б) відсоток жирності.

13. Частка відмінників серед студентів групи 8 %. Чому дорівнює дисперсія частки і середнє квадратичне відхилення відмінників?

а) 0,736; 0,858; б) 0,920; 0,959; в)0,500; 0,707.

14. Вартість проведеної продукції 150 тисяч рублів, зокрема стандартній продукції 120 тисяч рублів. Чому дорівнює дисперсія частки стандартної продукції?

а) 0,8; б) 0,16; в) 0,2.

15. Групові дисперсії складають 6,1, 6,5, 7,2 тисяч грн. Частоти ознаки відповідно 9, 10, 11. Чому дорівнює середня з групових дисперсій?

а) 6,63; б) 6,60; в) 0,66.

20. Дисперсія складає 25. Коефіцієнт варіації рівний 30 %. Чому дорівнює середнє значення ознаки?

а) 83,3; б) 20; в) 16,7.

21. Групові дисперсії складають 2,0 і 3,0 тисяч грн. Частоти ознаки відповідно 9 і 11. Чому дорівнює середня з групових дисперсій?

а) 2,55; б) 0,25; в) 2,0.

22. Групові середні 15 і 21 ед. Частота кожної групи дорівнює 6. Загальна середня 18 ед. Чому дорівнює міжгрупова дисперсія?

а) 9; б) 12; в) 18.

23. Корінь квадратний з середніх групових дисперсій рівний 1,777, а з міжгрупової дисперсії 3. Чому дорівнює загальна дисперсія?

а) 4,77; б)12,16; в) 6,8.

24. На 10.000 чоловік населення району доводиться 4.500 чоловіків і 5.500 жінок. Визначити дисперсію альтернативної ознаки.

а) 0,25; б)0,02; в) 0,14.

25. Середнє вироблення робочого - 260 грн при дисперсії рівної 900. Середня заробітна плата 750 грн при дисперсії рівної 2.500.

Варіація середньої зароблені плати:

а) більше варіації середнього вироблення;

б) менше варіації середнього вироблення;

в) рівна варіації середнього вироблення.

26. Податковою інспекцією перевірено 70 комерційних кіосків і в 28 виявлені фінансові порушення. Чому рівне середнє квадратичне відхилення частки кіосків, що мають фінансові порушення у всій сукупності досліджуваних кіосків?

а) 55 %; б) 24 %; в) 49 %.

Практичне заняття 6 Визначення помилки вибіркової середньої. Мала вибірка. Способи розрахунків характеристик вибірки

Основні формули

Помилка вибірки – це об'єктивно виникаюча розбіжність між характеристиками вибірки і генеральної сукупності. Вона залежить від ряду чинників: ступеня варіації ознаки, що вивчається; чисельності вибірки; методу відбору одиниць у вибіркову сукупність; прийнятого рівня достовірності результату дослідження.

При випадковому повторному відборі середня (стандартна) похибка вибірки μ є середнім квадратичним відхиленням вибіркових оцінок від значення параметра в генеральній сукупності і обчислюється за формулою

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}},$$

де μ – середня помилка вибіркової середньої; σ^2 – генеральна дисперсія (на практиці замінюється вибірковою дисперсією – незсуненою оцінкою), n – обсяг вибіркової сукупності.

При безповторному відборі вона розраховується за формулою

$$\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}\left(1 - \frac{n}{N}\right)},$$

де N – чисельність генеральної сукупності.

Отже, середня помилка вибірки для середньої величини збільшується із зростанням варіації генеральної сукупності і зменшується із збільшенням обсягу вибірки. Для вирішення практичних завдань обчислення тільки середньої помилки вибірки недостатньо, тому визначають граничний для певної ймовірності розмір (інтервал) вибіркової помилки.

Визначення помилки вибіркової частки. При повторному відборі середня помилка вибіркової частки розраховується за формулою

$$\mu = \sqrt{\frac{\varpi(1-\varpi)}{n}},$$

де $\omega = \frac{m}{n}$ – вибіркова частка одиниць, які мають ознаку, що вивчається; m – число одиниць, які мають ознаку, що вивчається; n – чисельність вибірки.

При безповторному способі відбору середня помилка вибіркової частки визначається за формулою

$$\mu = \sqrt{\frac{\omega(1-\varpi)}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}.$$

Гранична помилка вибірки Δ пов'язана з середньою помилкою вибірки μ відношенням

$$\Delta = t \cdot \mu,$$

де t – нормоване відхилення – "коефіцієнт довіри", залежний від вірогідності, з якою гарантується гранична помилка вибірки; μ – середня помилка вибірки.

При цьому t як коефіцієнт кратності середньої помилки вибірки залежить від значення вірогідності P, з якою гарантується величина граничної помилки вибірки.

Межі довірчого інтервалу визначаються на основі точкової оцінки та граничної помилки вибірки. Гранична помилка дає можливість з'ясувати, у яких межах знаходиться величина генеральної середньої

$$\tilde{O}_{\hat{A}} - \Delta \le \tilde{O}_{\tilde{A}} \le \tilde{O}_{\hat{a}} + \Delta.$$

Значення ймовірності, з якою можна стверджувати, що помилка Δ не перевищує величини середньої помилки вибірки μ для різних значень t, обчислені та подані у спеціальних математичних таблицях. На практиці найчастіше використовують ймовірність 0,95 та 0,954 (відповідні їм величини t становлять 1,96 та 2,00). Відбір вважається задовільним, якщо гранична помилка репрезентативності потрапляє у межі +/– 2-5 %.

Наведені вище формули застосовують при простому випадковому та механічному відборі у разі повторної вибірки. Для інших видів відбору застосовують аналогічні формули з необхідними поправками на метод.

Таким чином, гранична помилка вибірки при безповторному відборі визначається за наступними формулами:

– для визначення похибки вибіркової частки

$$\Delta_{\omega} = t\sqrt{\frac{\omega(1-\varpi)}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)};$$

– для визначення середньої похибки вибірки

$$\Delta_{x} = t\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}\left(1-\frac{n}{N}\right)}.$$

Гранична помилка вибірки при повторному відборі визначається за формулами:

– для визначення похибки вибіркової частки

$$\Delta_{\omega} = t\sqrt{\frac{\omega(1-\varpi)}{n}};$$

– для визначення середньої похибки вибірки

$$\Delta_{x} = t\sqrt{\frac{\sigma_x^2}{n}}.$$

Обсяг вибірки n визначають до проведення вибіркового спостереження, застосовуючи алгебраїчне перетворення формули граничної похибки вибірки, звідки

$$n = \frac{t^2 \cdot \sigma^2}{\Delta^2}.$$

Отже, достатній обсяг вибірки залежить від ступеня однорідності генеральної сукупності σ^2, ймовірності, з якою гарантується результат t^2 і необхідної точності вибіркової оцінки Δ^2. На практиці ці значення встановлюють приблизно на основі попередніх або аналогічних досліджень.

Під малою вибіркою розуміється несуцільне статистичне обстеження, при якому вибіркова сукупність утворюється з порівняно невеликої кількості одиниць генеральної сукупності.

Середня помилка малої вибірки обчислюється за формулою

$$\mu_{\text{м.в}} \approx \sqrt{\frac{\sigma^2_{\text{м.в}}}{n}},$$

де $\sigma^2_{\text{м.в}}$ – дисперсія малої вибірки.

При визначенні дисперсії $\sigma^2_{\text{м.в}}$ число ступенів свободи дорівнює n–1

$$\sigma^2_{\text{м.в}} = \frac{\sum(x_i - \tilde{x})^2}{n-1}.$$

Гранична помилка малої вибірки $\Delta_{\text{м.в}}$ визначається за формулою

$$\Delta_{\text{м.в}} = t \cdot \mu_{\text{м.в}}.$$

При цьому значення коефіцієнта довіри t залежить не тільки від заданої довірчої вірогідності, але і від чисельності одиниць вибірки n. Для окремих значень t і n довірча вірогідність малої вибірки визначається по спеціальних таблицях Стьюдента (частково наведено в табл.), в яких наведено дані розподілу стандартизованих відхилень

$$t = \frac{\tilde{x} - \bar{x}}{\sigma_{\text{м.в}}}.$$

Таблиця – Таблиця Стьюдента

n	t				
	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
4	0,347	0,609	0,769	0,861	0,942
6	0,362	0,637	0,806	0,898	0,970
8	0,368	0,649	0,823	0,914	0,980
10	0,371	0,657	0,832	0,923	0,985
15	0,376	0,666	0,846	0,936	0,992

Оскільки при здійсненні малої вибірки довірча вірогідність практично набуває значення 0,95 або 0,99, то для визначення граничної помилки малої вибірки $\Delta_{\text{м.в}}$ використовуються наступні дані розподілу Стьюдента (табл.)

Таблиця – Дані розподілу Стьюдента

n	S_t	
	0,95	0,99
4	3,183	5,841
5	2,777	4,604
6	2,571	4,032
7	2,447	3,707
8	2,364	3,500
9	2,307	3,356
10	2,263	3,250
15	2,119	2,921

Рішення типових задач

Задача 1

Методом власне випадкової вибірки обстежена жирність; молока у 100 корів. За даними вибірки середня жирність молока дорівнювала 3,64%, а дисперсія склала 2,56.

Визначити: а) середню похибку вибірки; б) з ймовірністю, яка дорівнює 0,9545, граничні значення (довірчий інтервал) генеральної середньої.

Рішення.

А. Формула середньої помилки вибірки: $\mu = \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}$

За умовою $n = 100$, $\sigma^2 = 2{,}56$. Звідси $\mu = \sqrt{\frac{2{,}56}{100}} = \sqrt{\frac{1{,}6}{10}} = 16\%$

Б. Формула граничної помилки вибірки:

По таблиці значень F (t) (див. Додаток 2) для P = 0,9545 знаходимо, що t = 2. Звідси, $\Delta = 2 \cdot 0{,}16 = 0{,}32$ або $\bar{x} = x \pm \Delta = 3.64 \pm 0.32$, тобто граничні значення жирності молока (або до¬верітельний інтервал генеральної середньої) визначаються як 3,32% < $\bar{x}$ < 3,96.

Задача 2

На основі вибіркового обстеження 600 робочих (n = 600) однієї з галузей промисловості встановлено, що питома вага чисельності жінок склав 0,4 (w = 0,4).

З якою ймовірністю можна стверджувати, що при визначенні частки жінок, зайнятих в цій галузі, допущена помилка (), що не перевищує 5% (0,05)?

Рішення.

Щоб визначити ймовірність допуску тієї або іншої помилки, з формули $\Delta = t\mu$ знаходимо показник t, пов'язаний з вероят¬ностью: $t = \frac{\Delta}{\mu} = \frac{\Delta}{\sqrt{\frac{w(1-w)}{n}}} = \frac{0.05}{\sqrt{\frac{0.4 \cdot 0.6}{600}}} = 2.5$

По таблиці значень F (t) для t = 2,5 нахо¬дім, що P = 0,988, тобто з ймовірністю 0,988 можна стверджувати, що при визначенні частки жінок (0,4) в загальній кількості робочих допу¬щена помилка не більше 0,05 (5%).

Задача 3

Під час контрольної перевірки якості поставленої в торгівлю ковбаси отримані дані про вміст куховарської солі в пробах. За даними вибіркового обстеження потрібно встановити з вірогідністю 0,95 межу, в якій знаходиться середній відсоток вмісту куховарської солі в даній партії товару. Складаємо розрахункову таблицю і за її підсумками визначаємо середню пробу малої вибірки:

Вихідні дані для розрахунку прикладу

Проби	$x_i - \tilde{x}$	$(x_i - \tilde{x})^2$
4,3	0,2	0,04
4,2	0,1	0,01
3,8	0,3	0,09
4,3	0,2	0,04
3,7	–0,4	0,16
3,9	–0,2	0,04
4,5	0,4	0,16
4,4	0,3	0,09
4,0	–0,1	0,01
3,9	–0,2	0,04
$\sum$ 41,0	–	0,68

$$\tilde{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{41}{10} = 4{,}1.$$

Визначаємо дисперсію малої вибірки

$$\sigma^2_{\text{м.в}} = \frac{\sum (x_i - \tilde{x})^2}{n-1} = \frac{0{,}68}{10-1} = 0{,}075.$$

Визначаємо середню помилку малої вибірки

$$\mu_{\text{м.в}} \approx \sqrt{\frac{\sigma^2_{\text{м.в}}}{n}} = \sqrt{\frac{0{,}075}{10}} = \pm 0{,}087.$$

Виходячи з чисельності вибірки (n=10) і заданої вірогідності S_t =0,95, встановлюємо за розподілом Стьюдента (див. табл. 5.2.) значення коефіцієнта довіри: t=2,263.

Гранична помилка малої вибірки становить:

$$\Delta_{\text{м.в}} = t \cdot \mu_{\text{м.в}} = 2{,}263 \cdot (\pm 0{,}087) \approx \pm 0{,}02.$$

Отже, з вірогідністю 0,95 можна стверджувати, що у всій партії ковбаси вміст куховарської солі знаходиться в таких межах:

$$\bar{x} = \tilde{x} \pm \Delta_{\text{м.в}} = 4{,}1 \pm 0{,}2.$$

Тобто в межах від 3,9 до 4,3.

Завдання для самостійної роботи

1. Для визначення величини втрат під час прибирання картоплі з полів

було узято 100 проб в порядку механічного відбору. Втрати опинилися рівні в перерахунку на один гектар 9,0 ц з 1 га при среднеквадратическом відхиленні 3 ц з 1 га. Визначите з вірогідністю 0,95, в яких межах знаходиться величина втрат картоплі з 1 га в обстежуваному регіоні, ц.

2. В районі міста проживає 2600 сімей. Для встановлення середньої кількості дітей в сім'ї була проведена 2% випадкова бесповторна вибірка сімей. В результаті обстеження були отримані такі дані.

Кількість дітей	0	1	2	3	4	5
Кількість сімей	10	20	11	6	3	2

З ймовірністю 0,954 необхідно визначити межі, в яких буде знаходитися середня кількість дітей в сім'ї у генеральній сукупності району міста. Зробити висновки.

3. При вибірковому обстеженні 1000 особистих господарств (випадкова бесповторна вибірка з декількох десятків тисяч господарств регіону) встановлено, що ягідники мали 25 % господарств, а середня площа ягідника в одному господарстві склала 0,5 сотки при среднеквадратичному відхиленні 0,1 сотки. Визначите з вірогідністю 0,954, в яких межах поміщена генеральна середня величина площі ягідників і частку господарств, що мають ягідники.

4. На підприємстві з кількістю працюючих 1500 осіб було проведено 5%-не вибіркове обстеження методом випадкового бесповторного відбору. В результаті обстеження отримані такі дані:

Вік працюючих, років	до 30	30-40	40-50	50-60	60 і більше
Кількість працюючих у вибірці, осіб	12	32	15	10	6

На основі наведених даних визначити:

1) середній вік працюючих;

2) середнє квадратичне відхилення і дисперсію віку працюючих;

3) з ймовірностю 0,997 визначити граничну помилку та інтервал, в якому знаходиться середній вік працюючих.

Зробити висновки.

5. В районі міста проживають 600 тис. жителів. За матеріалами обліку населення обстежено 60 тис. жителів методом випадкового бесповторного відбору. В результаті обстеження вибіркової сукупності виявлено, що в районі міста 20% жителів за віком більше 60 років. З ймовірністю 0,683 визначити межі, в яких знаходиться частка жителів у віці понад 60 років.

6. В районі міста проживає 2200 сімей. У випадку простої безповторної вибірки необхідно визначити середній розмір вибірки при умові, що помилка вибіркової середньої не повинна перевищувати 0,8 сім'ї з ймовірністю 0,950 і середньому квадратичному відхиленні 2,0 сім'ї.

7. Обстежено в регіоні 600 дворів, в них площа овочів 81,1 га. Всього в регіоні 75 500 дворів.

1) визначите, в яких межах знаходитиметься середня площа під овочами

в генеральній сукупності з вірогідністю 0,95, якщо середнє квадратичне відхилення (у різних дворів різні площі під овочами) складає 0,04 га;

2) у яких межах буде знаходиться з вірогідністю 0,95 площа під овочами в регіоні в цілому.

8. В населеному пункті проживає 10000 сімей. При використанні механічної вибірки необхідно визначити частку сімей з чисельністю дітей троє і більше. Якою повинна бути чисельність відбору, щоб з ймовірністю 0,954 помилка вибірки не перевищувала 0,02 сім'ї, якщо на основі попередніх обстежень відомо, що в населеному пункті 20% сімей мають трьох дітей і більше.

9. Для встановлення середнього віку 60 тис. читачів бібліотеки необхідно провести вибірку із читацьких карток методом механичного відбору. За попередніми обстеженнями встановлено, що середнє квадратичне відхилення віку читачів дорівнює 10 рокам. Визначити необхідну чисельність вибірки при умові, що з ймовірностю 0,950 помилка відбору не буде перевищувати два роки. Зробити висновки.

10. За рівнем доходу 10 тис. сімей району поділені на 3 групи: 1група – 1000 сімей; 2 група – 4000 сімей; 3 група – 5000 сімей. Для визначення кількості дітей в сім'ї була проведена 10% типова вибірка з відбором одиниць пропорційно чисельності одиниць типових груп. Всередені груп використовувався метод випадкового відбору. Результати відбору представлені в таблиці.

Групи сімей за рівнем доходу на 1 члена сім'ї	Число сімей в генеральній сукупності	Середнє число дітей в сім'ї, осіб	Середнє квадратичне відхилення, осіб
1	1000	1,8	0,5
2	4000	2,8	2,5
3	5000	2,3	1,2

З ймовірністю 0,997 визначити межі, в яких знаходиться середня кількість дітей в сім'ї у районі.

11. В пункті прийому зерна у господарстві формують партії зерна озимої пшениці для подальшого його сушіння. Для визначення певного режиму роботи зернової сушилки необхідно знати вологість зерна, яка була встановлена протягом дня взяттям 10 проб з автомашин із зерном вибірково. Дані вологості проб зерна ілюструються таблицею

Номер проби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вологість зерна, % x_i	18,1	17,4	18,3	17,0	17,7	18,4	17,5	19,0	18,7	17,9

Визначити:

1) середню вологість зерна озимої пшениці за вибірковою сукупністю;
2) середню та граничну помилки вибіркової середньої;
3) межі, в яких з ймовірністю 0,954 перебуває середня вологість зерна

у генеральній сукупності.

12. З імовірністю 0,954 визначите межі середньої ваги упаковці чаю для всієї партії, що поступила у торгову мережу, якщо контрольна вибіркова перевірка дала наступні результати

Вага, г	48-49	49-50	50-51	51-52	Разом
Кількість упаковок	20	50	20	10	100

13. Рішити попередню задачу при умові, що вибірка складає 25% генеральної сукупності.

14. Скільки потрібно опитати респондентів для оцінки якості готельного обслуговування (задовольняє або не задовольняє), щоб гранична помілка вибірки часток з ймовірностю 0,997 не перевищувала 5%? Зробити висновок.

15. За даними 19%-ї бесповторної вибірки визначите довірчі межі середнього віку робітників та той їх частини, що має намір змінити професію з імовірністю 0,954. Зробить висновки шляхом зіставлення необхідних показників для двох професій.

Показник	Робочий очисного вибою	Прохідник
Запитано робітників, чол.	64	25
Частка робітників, що має намір змінити професію, %	0,3	0,2
Середній вік робітників, років	37	33
Дисперсія віку	144	100

16. Проведена 5%-а гніздова вибірка 100 гнізд (серій). З імовірністю 0,997 визначите помилку частки при наступних умовах:

- загальна дисперсія близька до максимальної;
- кореляційне відношення складає 0,8.

17. Визначите границі генеральної середньої по наступним результатам типової вибірки. Розрахунки провести з імовірністю 0,954.

Номер сукупності	Відібрано одиниць	Середня величина ознаки	Дисперсія
1	600	32	400
2	300	36	900

18. На підприємстві 100 верстатів. На основі вибіркового обстеження необхідно визначити частку верстатів віком понад 15 років. Який повинен бути об'єм вибірки, щоб при вірогідності 0,954 гранична помилка не перевищувала 5%.

19. Проведено вибіркове обстеження утрат від браку у зв'язку зі складністю виготовлення продукції (див. табл.). Кількість підприємств, що відбиралися, визначалась пропорційно загальному обсягу виробництва відповідного виробу. Визначите:

- середні утрати від браку в розрахунку на одне підприємство та довірчі межі утрат для загального випуску продукції по усім підприємствам з імовірністю 0,954;

- мінімально необхідний обсяг вибірки, при якому помилка з імовірністю 0,954 не буде вищою за 1 одиницю на людину.

Вид виробу	Кількість підприємств, що відбиралися	Утрати від браку, нат. од./ людину	Дисперсія утрат від браку
A	10	2	6,4
B	6	7	7,8
C	4	9	10,3

20. З ціллю перевірки якості ламп на електроламповому заводі організовано малу вибірку. У випадковому бесповторному порядку відібрано 10 ламп. Результати перевірки наведено у таблиці.

Тривалість горіння, годин	1480	1500	1520	1540	Разом
Кількість ламп	2	4	3	1	10

Визначите довірчий інтервал тривалості горіння ламп з імовірністю 0,95 та імовірність того, що гранична помилка буде не більше двох середніх помилок.

21. За 15 партіями деталей була установлена величина середнього часу межопераційних перерв між суміжними операціями технологічного процесу, яка дорівнює відповідно: 1,47; 0,76; 0,61; 1,26; 0,60; 0,57; 1,37; 0,69; 0,52; 0,61; 0,50; 0,37; 0,47; 0,36; 0,32.

Визначите:

- довірчий інтервал для середньої величини часу перерв з імовірністю 0,99;
- імовірність того, що величина середнього часу межопераційних перерв не вийде за 1 годину.

22. Визначите абсолютні та відносні обсяги індивідуального відбору для дослідження генеральної частки, щоб помилка частки з імовірністю 0,954 не була більшою за 0,02, якщо вибірка проводиться з генеральної сукупності обсягом:

а) 1 000 од.; б) 100 000 од.

23. За даними вибіркового обстеження витрати часу на навантаження вагону шихтою складають, сек.: 104, 113, 110, 108, 105, 97, 103, 111, 119, 100. Визначите середні витрати часу на навантаження вагону шихтою та з імовірністю 0,998 помилку вибірки для середньої.

Контрольні питання

1. Яке спостереження називається вибірковим?
2. Поняття генеральної сукупності.
3. Поняття вибірки.
4. Які показники підлягають оцінці при вибірковому обстеженні?
5. Способи відбору одиниць генеральної сукупності у вибірку.
6. Методи відбору одиниць генеральної сукупності у вибірку.
7. Середня помилка вибіркової середньої.
8. Середня помилка вибіркової частки.

9. Гранична помилка вибірки.

10.Визначення необхідного обсягу вибірки.

11.Чим відрізняється індивідуальний відбір від групового?

12.Яке число не повинна перевищувати чисельність одиниць вибіркового спостереження при малій виборці?

13.У якому відборі елементи вибираються через рівні інтервали?

14.При якому відборі одиницю, яка потрапила у відбір, не повертають у сукупність?

15.Як визначається гранична помилка серійним методом безповторної вибірки при визначенні частки?

16. Як визначається гранична помилка типовим методом повторної вибірки при визначенні середньої?

17. Які ви знаєте схеми відбору одиниць вибірки?

18. Які ви знаєте методи відбору одиниць генеральної сукупності?

19. Елементи вибіркового спостереження.

20. Визначте поняття довірчого інтервалу.

Тести

1 Відзначте правильне визначення вибіркового спостереження:

а) спостереження, при якому характеристика всієї сукупності одиниць дається по деякій їх частині, відібраній у випадковому порядку;

б) спостереження, які проводяться не постійно, а через певні проміжки часу, або одноразово;

в) спостереження, яке проводять систематично, постійно охоплюючи факти у міру їх виникнення.

2. Частина одиниць сукупності, яка піддається вибірковому обстеженню, називають:

а) вибірковою сукупністю;

б) генеральною сукупністю;

в) випадковою сукупністю.

3. Погрішності, що виникають унаслідок того, що вибіркова сукупність не відтворює в точності розміри показників генеральної сукупності, - це:

а) помилки репрезентативності;

б) помилки реєстрації;

в) арифметичні помилки;

г) логічні помилки.

4. Можливе відхилення показників вибіркової сукупності від показників генеральної сукупності вимірюють:

а) середнім квадратичним відхиленням;

б) дисперсією;

в) помилкою вибірки.

5. Скільки виробів потрібно обстежувати при повторному відборі для визначення частки нестандартної продукції з точністю 2 % при вірогідності 0,954?

Частка нестандартної продукції за даними пробного обстеження складає приблизно 10 %.

а) 900; б) 439; в) 81; г) 18.

6. Виготовлено виробів 1600 одиниць. Перевірене 25 % виробів, з них 16 виявилися бракованими. Визначити межі частки бракованих виробів у всій партії з вірогідністю 0,954. а) від 2,3 до 5,7%; б) від 1 до 7%.

7. За даними вибіркового обстеження 10000 пасажирів приміських поїздів, середня дальність поїздки - 32,4 км., среднеквадратическое відхилення - 15 км. Визначити межі середньої дальності поїздки з вірогідністю 0,954.

а) $32,1 \leq x \leq 32,7$;

б) $32,3 \leq x \leq 32,5$;

в) $32,4 \leq x \leq 32,6$.

8. За даними вибіркового обстеження тривалості телефонних розмов по міській телефонній мережі (100 спостережень) встановили, що середня тривалість телефонної розмови – 4 мин. при середньому квадратичному відхиленні 2 мин. З вірогідністю 0,954 визначите тривалість телефонного розмов.

а) від 0,4 до 4,4 хвилин;

б) від 4,0 до 4,4 хвилин;

в) від 3,6 до 4,4 хвилин.

9. Методом випадкової повторної вибірки було узято для перевірки на вагу 200 шт. деталей. В результаті була встановлена середня вага деталі 30гр. при середньому квадратичному відхиленні 4г. З вірогідністю 0.954 потрібно визначити межі, в яких знаходиться середня вага деталей в генеральній сукупності.

а) $29.44 \text{ гр} \leq x \leq 30.56 \text{ гр}$;

б) $29.8 \text{ гр} \leq x \leq 30.2 \text{ гр}$;

в) $29.72 \text{ гр} \leq x \leq 30.28 \text{ гр}$.

10. При обстеженні 100 зразків виробів, відібраних з партій в службовому порядку, опинилися 20 нестандартних. З вірогідністю 0,954 визначите межі, в яких знаходиться частка нестандартної продукції в партії

а) $18\% \leq p < 22\%$;

б) $12\% \leq p < 28\%$;

в) $16\% \leq p < 20\%$.

11. За даними вибіркового обстеження частка робочих, що мають стаж роботи менше 1 року, - 10 %. З вірогідністю 0,954 обчислите граничну помилку вибірки для частки робочих, що мають стаж роботи менш одного року. У вибірку потрапило 100 робочих.

а) 0,6 %; б) 6 %; в) 0,9 %; г) 1,8%.

12. Розмір помилки вибірки в повторному випадку залежить від:

а) чисельності сукупності;

б) варіації ознаки в генеральній сукупності;

в) долі вибірки.

12. Як зміниться чисельність вибірки, якщо помилка вибіркового спостереження зменшиться в 2 рази?

а) зменшиться в 2 рази;

б) зросте в 2 рази;

в) збільшиться в 4 рази;

г) не зміниться.

13. Гранична помилка випадкової повторної вибірки склала 6 ед. Як змінити об'єм вибірки, щоб зменшити величину граничної помилки в два рази?

а) збільшити в 4 рази;

б) зменшити в 4 рази;

в) зменшити в 2 рази.

14. Відібрано 100 проб. Середня вологість у вибірковій сукупності 15 %. Середнє квадратичне відхилення 10 %. Гранична помилка вибірки 1,5 %. Визначити вірогідність:

а) 0,954; б) 0,866; в) 0,997.

15. З якою вірогідністю можна стверджувати, що гранична помилка при визначенні зростання цін в справжньому періоді не перевищить 40 %, при середньому квадратичному відхиленні 200 % по 100 найбільш необхідним товарам і послугам.

а) 0,954; б) 0,838; в) 0,997.

16. З якою вірогідністю можна стверджувати, що гранична помилка частки при визначенні частки жіночої праці на підприємстві не перевищить 13 %, якщо з 100 обстежених чоловік 75 чоловік - жінки.

а) 0,997; б) 0,954; в) 0,683.

17. Середній дохід 100 обстежених жителів 700 грн. З якою вірогідністю можна стверджувати, що середній дохід населення не перевищить 760 грн, при середньому квадратичному відхиленні 200 грн.

а) 0,683; б) 0,954; в) 0,997.

18. З якою вірогідністю можна стверджувати, що середня тривалість розмови жителів міста не відхилиться від тривалості розмови 100 обстежених чоловік більш ніж на 5 хвилин, при середньому квадратичному відхиленні 25 хвилин.

а) 0,683; б) 0,954; в) 0,997.

Практичне заняття 7, 8 Індивідуальні та загальні (складні, агрегатні) індекси. Середні індекси та індекси середніх величин. Базисні і ланцюгові індекси. Системи індексів. Аналіз факторів розвитку соціально-економічних явищ індексним методом.

Основні формули

Назва індексу	Індивідуальні індекси	Загальні (складні, агрегатні) індекси	
		Пааше	Ласпейреса
Фізичного обсягу	$i_q = \frac{q_1}{q_0}$,	$I_q = \frac{\sum p_0 q_1}{\sum p_0 q_0}$	$I_q = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_1 q_0}$
Ціни	$i_p = \frac{p_1}{p_0}$,	$I_p = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}$	$I_p = \frac{\sum p_1 q_0}{\sum p_0 q_0}$
Вартості	$i_{pq} = \frac{p_1 q_1}{p_0 q_0}$	$I_{pq} = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_0}$	
Трудомісткості	$i_t = \frac{t_1}{t_0}$	$I_t = \frac{\Sigma t_1 q_1}{\Sigma t_0 q_1}$	

Продуктивності	$i_w = \frac{t_0}{t_1}$	$I_w = \frac{\Sigma t_0 q_1}{\Sigma t_1 q_1}$
Витрат праці	$i_{tq} = \frac{t_1 q_1}{t_0 q_0}$	$I_{tq} = \frac{\Sigma t_1 q_1}{\Sigma t_0 q_0}$
Витрат на виробництво	$i_{zq} = \frac{z_1 q_1}{z_0 q_0}$	$I_{zq} = \frac{\Sigma z_1 q_1}{\Sigma z_0 q_0}$
Собівартості	$i_Z = \frac{z_1}{z_0}$	$I_Z = \frac{\Sigma z_1 q_1}{\Sigma z_0 q_1}$
Питомої собівартості	$i_c = \frac{c_1}{c_0}$	$I_c = \frac{\Sigma c_1 q_1}{\Sigma c_0 q_1}$

Визначення впливу факторів та взаємозв'язок між ними

Показники	За Пааше	За Ласпейресом
Абсолютна зміна вартості в результаті зміни цін продукції	$\Delta p = \Sigma p_1 q_0 - \Sigma p_0 q_0$	$\Delta p = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_1$
Абсолютна зміна вартості в результаті зміни фізичного обсягу продукції	$\Delta q = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_1 q_0$	$\Delta q = \Sigma p_0 q_1 - \Sigma p_0 q_0$
Загальна абсолютна зміна вартості продукції	$\Delta pq = \Sigma p_1 q_1 - \Sigma p_0 q_0$	
Взаємозв'язок: абсолютних показників відносних показників	$\Delta pq = \Delta p + \Delta q$ $^2_{pq} = {}^2_p \cdot {}^2_q$	

Рішення типових задач

Задача 1

По двох заводах харчової промисловості є такі дані про собівартість та обсяг виробництва шоколадних цукерок:

Завод	Обсяг виробництва, кг		Собівартість одного кг, грн.	
	базісний період q0	звітний період q1	базісний період z0	звітний період z1
1	150	170	5,60	6,10
2	180	190	6,00	7,50

Визначити індекси середього рівня собівартості змінного, фіксованого складу та структурних зрушень.

Рішення

Для оцінки динаміки собівартості по двох заводах разом, обчислимо індекс собівартості змінного складу:

$$I_{з.с.} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{6{,}10 \cdot 170 + 7{,}50 \cdot 190}{170 + 190} : \frac{5{,}60 \cdot 150 + 6{,}00 \cdot 180}{150 + 180} = \frac{6{,}84}{5{,}82} = 1{,}175$$

Таким чином, середня собівартість виробу шоколадних цукерок по двом заводах збільшилась на 17,5%. Очевидно, що це є результатом дії двох факторів. По-

перше, зросла собівартість по кожному із заводів, а по-друге, - зросла питома вага у загальному виробництві заводу №1, який виготовляє шоколадні цукерки з більш низкою собівартостю. Для того, щоб обчислити ізольований вплив кожного із цих факторів, визначимо індекс фіксованого складу та індекс структурних зрушень:

$$I_{ф.с.} = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} = \frac{6{,}10 \cdot 170 + 7{,}50 \cdot 190}{170 + 190} : \frac{5{,}60 \cdot 170 + 6{,}00 \cdot 190}{170 + 190} = \frac{6{,}84}{5{,}81} = 1{,}177$$

Індекс структурних зрушень

$$I_{с.з.} = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum q_0} = \frac{5{,}81}{5{,}82} = 0{,}998$$

Індекс фіксованого складу 1,177 означає, що за рахунок зміни собівартості по окремих заводах середня собівартість зросла на 17,7%, а зміна структури виробництва продукції призвела до зниження середьої собівартості на 0,2%.

$I_{з.с.} = I_{ф.с.} \cdot I_{с.з.} = 1{,}177 \cdot 0{,}998 = 1{,}175$

Кожний із індексів – співмножників оцінює ступень впливу відповідного фактору на середній рівень інтенсивного показника.

Задача 2

Випуск продукції та її собівартість на підприємстві протягом звітного року характеризується наступними показниками:

Вид продукції	Виготовлено продукції, кг (квартали)				Собівартість 1 кг, грн. (квартали)			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
А	120	130	150	140	9,5	9,3	9,6	10,0
Б	300	270	310	320	4,8	5,1	5,0	5,5

За наведеними даними обчислити базисні і ланцюгові загальні індекси з постійними вагами:

- фізичного об’єму продукції;
- собівартості.

Показати взаємоз’язок між базисними і ланцюговими індексами

Рішення

1. Для обчислення базисних і ланцюгових загальних індексів фізичного об’єму продукції в якості постійної ваги приймаємо собівартість продукції I кварталу.

Базісні індекси фізичного об’єму обчислюємо за формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_n z_0}{\sum q_0 z_0}$$

$$I_{q1} = \frac{130 \times 9{,}5 + 270 \times 4{,}8}{120 \times 9{,}5 + 300 \times 4{,}8} = \frac{2531}{2580} = 0{,}981$$

$$I_{q2} = \frac{150 \times 9{,}5 + 310 \times 4{,}8}{120 \times 9{,}5 + 300 \times 4{,}8} = \frac{2913}{2580} = 1{,}129$$

$$I_{q3} = \frac{140 \times 9{,}5 + 320 \times 4{,}8}{120 \times 9{,}5 + 300 \times 4{,}8} = \frac{2866}{2580} = 1{,}111$$

Ланцюгові індекси фізичного об’єму обчислюємо за формулою:

$$I_q = \frac{\sum q_n z_0}{\sum q_{n-1} z_0}$$

$$I_{q1} = \frac{130 \times 9{,}5 + 270 \times 4{,}8}{120 \times 9{,}5 + 300 \times 4{,}8} = \frac{2531}{2580} = 0{,}981$$

$$I_{q2} = \frac{150 \times 9{,}5 + 310 \times 4{,}8}{130 \times 9{,}5 + 270 \times 4{,}8} = \frac{2913}{2531} = 1{,}151$$

$$I_{q3} = \frac{140 \times 9{,}5 + 320 \times 4{,}8}{150 \times 9{,}5 + 310 \times 4{,}8} = \frac{2866}{2913} = 0.984$$

Висновок: Випуск продукції у II кварталі, порівняно з I кварталом, зменшився на 1,9 %, III та IV кварталах випуск продукції був більшим, ніж у I кварталі, відповідно на 12,9% і 11,1%. У порівнянні з попереднім кварталом збільшення випуску продукції спостерігалося лише у III кварталі, коли випуск продукції порівняно з II кварталом збільшився на 15,1%. У II і IV кварталах випуск продукції був меншим, ніж у попередньому.

2. Для обчислення базисних і ланцюгових загальних індексів собівартості продукції, в якості постійної ваги приймаємо собівартість продукції IV кварталу.

$$I_{z_n} = \frac{\sum z_n q_1}{\sum z_0 q_1}$$

$$I_{z_1} = \frac{9{,}3 \times 140 + 5{,}1 \times 320}{9{,}5 \times 140 + 4{,}8 \times 320} = \frac{2934}{2866} = 1{,}024$$

$$I_{z2} = \frac{9{,}6 \times 140 + 5{,}0 \times 320}{9{,}5 \times 140 + 4{,}8 \times 320} = \frac{2944}{2866} = 1{,}027$$

$$I_{z3} = \frac{10{,}0 \times 140 + 5{,}5 \times 320}{9{,}5 \times 140 + 4{,}8 \times 320} = \frac{3160}{2866} = 1{,}103$$

Ланцюгові індекси собівартості обчислюємо за формулою:

$$I_{z_n} = \frac{\sum z_n q_1}{\sum z_{n-1} q_1}$$

$$I_{z_1} = \frac{9{,}3 \times 140 + 5{,}1 \times 320}{9{,}5 \times 140 + 4{,}8 \times 320} = \frac{2934}{2866} = 1{,}024$$

$$I_{z2} = \frac{9{,}6 \times 140 + 5{,}0 \times 320}{9{,}3 \times 140 + 5.1 \times 320} = \frac{2944}{2934} = 1{,}003$$

$$I_{z3} = \frac{10{,}0 \times 140 + 5{,}5 \times 320}{9{,}6 \times 140 + 5.0 \times 320} = \frac{3160}{2944} = 1{,}073$$

Висновок: собівартість продукції кожного кварталу збільшувалася як по відношенню до попереднього, так і по відношеню до I кварталу. Найбільше зростання собівартості було зафіксовано у IV кварталі, коли собівартість зросла, порівняно з I кварталом, на 10,3% і порівняно з попереднім, III кварталом, на 7,3%.

Взаємоз'язок базисних і ланцюгових індексів

фізичногооб'єму продукції;	собівартості
0,981× 1,151× 0,984=1,111	1,024× 1,003× 1,073=1,103
0,981× 1,151=1,129	1,024× 1,003=1,027

Отже, добуток ланцюгових індексів дає відповідний базисний індекс і, навпаки, ділення базисних індексів можна одержати відповідні ланцюгові індекси

1,129 : 0,981=1,151 1,103 : 1,027=1,073

1,111 : 1,129=0,984 1,027 : 1,024=1,003

Завдання для самостійної роботи

1. Є дані про чисельність працівників і загальний фонд заробітної плати підприємств міста.

Підприємство	Чисельність працівників, осіб		Фонд заробітної плати, грош. од.	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
1	200	300	20 000	4 000
2	100	120	2 000	6 000

Визначити:

1) визначите зміну середньої заробітної плати і чинників, що впливають на її зміну (у відносному і абсолютному виразі);

2) проведіть перевірку розрахунків на основі складеної системи індексів і сформулюйте відповідні виводи.

Зробити висновки.

2. За наведеними даними визначіть зведений індекс біржових цін акцій та абсолютний приріст (зменшення) обсягу продажу за рахунок динаміки цін:

Емітент	Обсяги продажу, млн грн.		Індекс цін
	Вересень	Жовтень	
A	450	400	1,2
B	250	100	0,9
C	300	500	1,4

3. Маємо наступні дані по цукровому заводу:

Види продукції	Витрати на виробництво, млн грн.		Індекс фізичного обсягу
	Вересень	Жовтень	
Цукор-пісок	16,0	27,6	1,15
Цукор-рафінад	4,0	5,4	1,08

Визначіть зведений індекс фізичного обсягу виробництва.

4. Визначіть, як у середньому змінилися споживчі ціни на продовольчі товари в поточному періоді порівняно з базисним, якщо фізичний обсяг продажу збільшився на 5%, а товарооборот — на 7,1%?

5. Відомі такі дані про реалізацію м’яса в торгівельній межі магазинів міста:

Продукція	Ціна за 1 кг, грн.		Продано, ц	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Яловичина	61,5	63,5	547	562
Свинина	58,0	60,5	921	946

Визначити:

1) загальний індекс фізичного обсягу продукції;

2) абсолютний приріст (зменшення) реалізації товару.

Зробити висновки.

6. За даними таблиці розрахуйте індекс фізичного обсягу реалізації та індекс цін.

Товар	Товарообіг, грн.		Індивідуальні індекси	
	базисний період	звітний період	фізичного обсягу реалізації	цін
А	1,2	1,3	0,96	0,83
Б	2,3	2,2	1,01	0,97
В	2,7	2,9	1,12	1,03

7. Продуктивність праці на підприємстві, що виробляє однорідну продукцію, збільшилася у середньому на 18,5%. Розрахуйте індекс фізичного обсягу продукції за нижче наведеними даними:

Номер дільниці	Кількість робочих, чол.	
	базовий період	звітний період
1	1010	1020
2	1280	810
3	980	1090

8. Визначите абсолютні зміни обсягу виробленої продукції, у тому разі за рахунок кожного фактору, що впливає, за такими даними:

Показник	базовий період	звітний період	Індивідуальний індекс
Обсяг виробленої продукції, млн. грн.	3,0	3,2	1,067
Чисельність робітників, чол.	1800	1830	1,017
Виробіток продукції на 1 робітника, грн.	1,667	1,749	1,049

9. Є дані про посівну площу і врожайність по групі зернових культур.

Вид культур	Посівна площа, га		Врожайність, ц/га	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Пшениця	200	300	18	20
Жито	400	420	23	25
Ячмінь	150	100	22	23

1) визначити валовий збір по кожній культурі і в цілому по зернових;

2) побудуйте систему індексів для аналізу зміни валового збору зернових культур в звітному періоді в порівнянні з базисним періодом;

3) проаналізуйте зміни валового збору зернових культур в абсолютному виразі за рахунок:

- загального розміру посівної площі;
- структури посівних площ;
- врожайності окремих культур.

10. За даними таблиці розрахувати вплив структурних зрушень на зміни середньої собівартості двох однотипових виробів.

№ виробу	Собівартість, грн.		Вироблено, тис. шт.	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
1	2,3	2,1	91,5	137,8
2	1,9	2,1	170,3	101,6

11. За даними таблиці оцінити вплив зміни структури чисельності робочих, що виробляють різні модифікації одного виробу, на зміни в продуктивності праці.

Модифікації виробу	Чисельність робітників, тис. чол.		Місячна продуктивність праці, нат. од./ чол.	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
А	2,6	7,5	28,0	20,0
Б	7,4	2,5	20,0	20,5

12. За даними таблиці, що характеризує динаміку виробництва різних видів продукції на підприємстві, розрахуйте зведені індекси собівартості продукції та її фізичного обсягу, а також витрат на виробництво загальної продукції. Покажіть взаємозв'язок між розрахованими індексами та зробіть висновки.

Вид продукції	Загальні витрати на виробництво за період, млн. грн.		Індекси	
	базисний період	звітний період	собівартості	фізичного обсягу
А	12	16	2,0	0,70
Б	14	22	2,6	0,64
В	18	42	2,9	0,80

13. Товарооборот в 1, 2, 3-й секціях магазину склав у звітному періоді 14,16,18 тис. грн. Визначити загальний індекс фізичного обсягу продукції магазину у звітному періоді, якщо відомо, що товарооборот в незмінних цінах збільшився у 1-й секції на 18 %, у 2-й – на 16 % та у 3-й – на 11 %. Зробити висновки. Визначити абсолютну зміну товарообороту у звітному в зрівнянні з базисним.

14. За даними таблиці визначите:

- зведені індекси витрат часу на виробництво усієї продукції та продуктивності праці;
- абсолютний розмір економії (перевитрат) загальних витрат часу як за рахунок змін в обсязі виробництва, так і за рахунок трудомісткості.

Зробить висновки.

Виріб	Кількість продукції за період		Витрати часу на виробництво одиниці продукції за період, чол.-год	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
А	14	12	4,4	4,2
Б	50	60	8,5	8,0
В	2	2	10,5	10,2

15. Як можна пояснити, що середня заробітна плата працівників фірми зросла на 24%, а за окремими підрозділами приріст заробітної плати не перевищив 8%?

16. Індекс структурних зрушень урожайності зернових у агрогосподарствах області становив 1,06. Поясніть його економічний зміст.

17. За даними таблиці розрахуйте індекси середньої заробітної плати змінного, фіксованого складів та структурних зрушень. Визначите також економію (перевитрату) загального фонду оплати праці на транспорті за рахунок змін середньомісячної зарплати та зміни

чисельності робочих та службовців. Зробить висновки.

Вид транспорту	Середня місячна заробітна плата робочих та службовців за період, грош. од.		Середньорічна чисельність робочих та службовців за період, тис. чол	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Залізничний	120,0	155,0	4,5	4,8
Річний	160,0	263,0	1,5	2,0

18. Плановий і фактичний рівні врожайності зернових культурв господарстві склали:

Культура	Площа, га		Валовий збір т	
	базисний період	звітний період	базисний період	звітний період
Пшениця	800	700	2400	2450
Льон	60	50	30	20
Картопля	400	450	6000	9000

1) визначите загальний індекс врожайності різнорідних культур в цілому в господарстві;

2) розрахуйте економію (перевитрата) посівної площі унаслідок зміни врожайності по окремих культурах в порівнянні з базисним періодом.

Сформулюйте відповідні виводи.

19. Дані про реалізацію продукції наведені у таблиці. Розрахуйте зведені індекси цін та товарообігу. Зробить висновки.

Вид продукції	Товарообіг за місяць, тис. грн.		Індивідуальні індекси цін
	базисний період	звітний період	
А	36,0	88,0	3,40
Б	40,5	80,0	3,07

20. У базовому році обсяг виробнитва продукції становив 640 тис. грн., а у звітному – збільшився на 4 %. Середньооблікова чисельність штатних працівників за цей рік зменшився на 1,5 %.

Визначити:

1) на скільки процентів змінилася продуктивність праці;

2) на скільки тис. грн. і на скільки відсотків змінився обсяг виробництва продукції на підприємстві під впливом:

а) продуктивності праці;

б) середньооблікової чисельності працівників.

Зробити висновки.

Контрольні питання

1. Що таке статистичний індекс?
2. Яким чином класифікують статистичні індекси?
3. Що характеризують індивідуальні індекси?
4. Що характеризують загальні індекси цін, фізичного обсягу і товарообігу, як вони взаємопов’язані?
5. Що характеризує індекс цін змінного складу?

6. Що характеризує індекс цін постійного складу?
7. Що характеризує індекс цін структурних зрушень?
8. Що характеризують територіальні індекси?
9. Які індекси бувають за формою побудови?
10. Які індекси бувають за видом ваги-порівнювача?
11. Коли в розрахунках використовують індивідуальні індекси, а коли – зважені?
12. У чому полягає сутність правила побудови агрегатних індексів?
13. Наведіть формулу розрахунку середньозваженого індексу ціни та поясніть, що він характеризує.
14. Побудуйте індекс середньої собівартості фіксованого складу та пояснить, що він характеризує.
15. Запишіть формулу індексу середнього рівня ціни змінного складу та пояснить, що він характеризує.
16. Запишіть формулу індексу середнього рівня продуктивності праці структурних зрушень та пояснить, що він характеризує.
17. Що визначають за допомогою індивідуальних індексів?
18. Що таке базисні і ланцюгові індекси?
19. У чому полягає сутність середніх індексів?
20. У чому полягає сутність взаємозв'язку між індексами?

Тести

1. Який індекс відображає зміна по всій сукупності елементів складного явища:
а).загальний;
б).індивідуальний;
в).груповий.
2. Якщо індекси охоплюють не всі елементи складного явища, а лише частина, то їх називають:
а) груповими;
б) звідними;
в) індивідуальними.
3. Індексами якісних показників є:
а) індекс собівартості;
б) індекс цін;
в) індекс фізичного об'єму продукції;
г) індекс чисельності працівників.
3. Якщо при розрахунку індексів цін соизмерители приймаються на рівні базисного періоду, то розрахунок ведеться по формулі:
а) Ласпейреса;
б) Пааше;
в) Лау.

4. При розрахунку індексів цін ваги в чисельнику і знаменнику фіксуються на рівні поточного періоду, то використовується формула:

а) Пааше;

б) Ласпейреса;

в) Лау.

5. Різниця чисельника і знаменника індексу фізичного об'єму продукції показує:

а) абсолютна зміна вартості продукції в результаті зміни її об'єму;

б) відносна зміна вартості продукції в результаті зміни її об'єму;

в) абсолютна зміна вартості продукції в результаті зміни індивідуальних цін.

6. Які зв'язки існують між ланцюговими і базисними індексами:

а) твір ланцюгових індексів дорівнює базисному;

б) твір базисних індексів дає ланцюговий;

в) приватне від ділення подальшого ланцюгового індексу на попередній дорівнює базисному.

6. Яким з індексів слід використовувати для визначення середньої зміни цін за наявності даних про фактичний товарообіг звітного періоду і про індивідуальні індекси цін по декількох видах товарів?

а) агрегатної форми;

б) среднезваженої арифметичний;

в) среднезваженої гармонійний;

г) індекс змінного складу.

7. Чому рівний індекс ціни, якщо фізичний об'єм продукції знизився на 20 %, а вартість продукції зросла на 15 %?

а) 70 %; б) 144 %; в) 92 %.

8. Як змінився фізичний об'єм продукції, якщо вартість продукції у фактичних цінах збільшилася на 10 %, а індекс цін склав 120 %?

а) 92%; б) 109%; в) 132.

9. Вартість продукції в квітні склала 1698 тис. грн. Фізичний об'єм продукції в травні зріс в 5 разів. Чому дорівнює вартість продукції в травні в зіставних цінах?

а) 8490,0; б) 326,6; в) 9523,0.

10. Вартість продукції звітного періоду 2620 тис. грн. Індекс ціни 104 %. Чому дорівнює вартість продукції звітного періоду в зіставних цінах?

а) 2751; в) 655.

11. Вартість продукції в зіставних цінах 8190 тис. грн., вартість продукції базисного періоду 1638. Чому дорівнює індекс фізичного об'єму продукції?

а) 0,2; б) 5,0; в) 6,0.

Практичне заняття 9 Аналітичні та середні показники ряду динаміки. Методи обробки динамічних рядів. Дослідження сезонних коливань в рядах динаміки.

Основні формули

Аналітичні показники динамічних рядів

Показник	Базисний	Ланцюговий	Примітки
Абсолютний приріст	$\Delta_{баз} = y_i - y_0$	$\Delta_{ланц} = y_i - y_{i-1}$	$\sum \Delta_{i\ ланц} = \Delta_{баз}$
Коефіцієнт росту	$К_р^{баз} = \frac{y_i}{y_0}$	$К_р^{ланц} = \frac{y_i}{y_{i-1}}$	$К_р^{ланц\ 1} \cdot ... \cdot К_р^{ланц\ n} = К_р^{баз}$
Темп росту, %	$Т_р^{баз} = \frac{y_i}{y_0} \cdot 100\ \%$ $Т_р^{баз} = К_р^{баз} \cdot 100\ \%$	$Т_р^{ланц} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\ \%$ $Т_р^{ланц} = К_р^{ланц} \cdot 100\ \%$	Добуток ланцюгових темпів росту дорівнює базисному темпу росту за весь аналізований період: $Т_р^{ланц1} \cdot ... \cdot Т_р^{ланц\ n} = Т_р^{баз}$
Коефіцієнт приросту	$К_{пр}^{баз} = К_р^{баз} - 1$ $К_{пр}^{баз} = \frac{y_i - y_0}{y_0}$ $К_{пр}^{баз} = \frac{\Delta_{баз}}{y_0}$	$К_{пр}^{ланц} = К_р^{ланц} - 1$ $К_{пр}^{ланц} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}}$ $К_{пр}^{ланц} = \frac{\Delta_{ланц}}{y_{i-1}}$	
Темп приросту, %	$Т_{пр}^{баз} = К_{пр}^{баз} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{баз} = \frac{\Delta_{баз}}{y_0} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{баз} = \frac{y_i - y_0}{y_0} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{баз} = Т_р^{баз} - 100\ \%$	$Т_{пр}^{ланц} = К_{пр}^{ланц} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{ланц} = \frac{\Delta_{ланц}}{y_{i-1}} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{ланц} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\ \%$ $Т_{пр}^{ланц} = Т_р^{ланц} - 100\ \%$	
Абсолютне значення одного відсотка приросту	$А_{пр}^{баз} = \frac{y_0}{100}$	$А_{пр}^{ланц} = \frac{y_{i-1}}{100}$	$А_{пр}^{ланц} = \frac{\Delta_{ланц}}{Т_{пр}^{ланц}}$ $А_{пр}^{баз} = \frac{\Delta_{баз}}{Т_{пр}^{баз}}$
Темп нарощування	$Т_н = \frac{\Delta_{ланц}}{y_0} \cdot 100\ \% = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_0} \cdot 100\ \%$		
Пункти росту	$П_р = Т_{баз\ i} - Т_{баз\ i-1}$		

Середні показники динамічних рядів

Середній показник	Базисний	Ланцюговий
Середній абсолютний приріст	$\overline{\Delta}_{баз} = \frac{\Delta_{баз}}{n-1} = \frac{y_n - y_1}{n-1}$ n – кількість періодів	$\overline{\Delta}_{ланц} = \frac{\sum \Delta_{ланц}}{n}$ n – кількість ланцюгових приростів за період
Середній коефіцієнт росту	$\overline{К_р^{баз}} = \sqrt[n]{К_р^{баз}}$	$К_р^{ланц} = \sqrt[n]{\prod К_р^{ланц}}$
Середній темп зростання, %	$\overline{Т_{зр}^{баз}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$ n – кількість періодів або $\overline{Т_{зр}^{баз}} = \overline{К_р^{баз}} \cdot 100\ \%$	$\overline{Т_{çð}^{ëàíö}} = \sqrt[n]{T_1 \cdot T_2 \cdot T_3 \cdot T_4 \cdot ... T_n}$ n – кількість ланцюгових темпів зростання або $\overline{Т_{зр}^{ланц}} = \overline{К_р^{ланц}} \cdot 100\ \%$
Середній коефіцієнт приросту	$\overline{К_{пр}^{баз}} = \overline{К_р^{баз}} - 1$	$\overline{К_{пр}^{ланц}} = \overline{К_р^{ланц}} - 1$
Середній темп приросту, %	$\overline{Т_{пр}^{баз}} = \overline{Т_{зр}^{баз}} - 100\ \%$	$\overline{Т_{пр}^{ланц}} = \overline{Т_{зр}^{ланц}} - 100\ \%$

Рішення типових задач

Задача 1.

Є такі дані про доходи підприємств легкої промисловості, млрд. грн.;

2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
28,1	28,9	32,9	49,1	54,9	62,0	75,2

Визначити такі показники динаміки:

1. Ланцюгові і базисні: а) абсолютний приріст; б) темп зростання; в) темп приросту; г) абсолютне значення 1% приросту.

2. Середньорічний рівень доходів зведеного бюджету за період, що аналізується.

3. Середньорічний: абсолютний приріст; темп зростання; темп приросту.

Рішення:

1. Показники динаміки:

а) абсолютний приріст, млрд. грн.

Базисний

АП1 = У1-У0=28,9 - 28,1= 0,8

АП2 = У2-У0=32,9- 28,1 =4,8

АП3 = У3-У0=49,1 -28,1 = 21

АП4 = У5-У0=54,9 -28,1 = 26,8

АП5 = У5-У0=62,0- 28,1 =33,9

АП6 = У6-У0=75,2 - 28,1 = 47,1

Ланцюговий

АП1 = У1-У0=28,9 - 28,1= 0,8

АП2 = У2-У1=32,9-28,9=4,0

АП3 = У3-У2=49,1-32,9=16,2

АП4 = У4-У3=54,9-49,1=5,8

АП5 = У5-У4=62,0-54,9=7,1

АП6 = У6-У5=75,2-62,0=13,2

б) темп зростання, %

Базисний

$$ТЗ_1 = \frac{y_1 \times 100}{y_0} = \frac{28{,}9 \times 100}{28{,}1} = 102{,}8$$

Ланцюговий

$$ТЗ_1 = \frac{y_1 \times 100}{y_0} = \frac{28{,}9 \times 100}{28{,}1} = 102{,}8$$

$$ТЗ_2 = \frac{y_2 \times 100}{y_0} = \frac{32.9 \times 100}{28,1} = 117,1$$

$$ТЗ_2 = \frac{y_2 \times 100}{y_1} = \frac{32.9 \times 100}{28,9} = 113,8$$

$$ТЗ_3 = \frac{y_3 \times 100}{y_0} = \frac{49,1 \times 100}{28,1} = 174,7$$

$$ТЗ_3 = \frac{y_3 \times 100}{y_2} = \frac{49,1 \times 100}{32,9} = 149,2$$

$$ТЗ_4 = \frac{y_4 \times 100}{y_0} = \frac{54,9 \times 100}{28,1} = 195,4$$

$$ТЗ_4 = \frac{y_4 \times 100}{y_3} = \frac{54,9 \times 100}{49,1} = 111,8$$

$$ТЗ_5 = \frac{y_5 \times 100}{y_0} = \frac{62,0 \times 100}{28,1} = 220,6$$

$$ТЗ_5 = \frac{y_5 \times 100}{y_4} = \frac{62,0 \times 100}{54,9} = 112,9$$

$$ТЗ_6 = \frac{y_6 \times 100}{y_0} = \frac{75,2 \times 100}{28,1} = 267,6$$

$$ТЗ_6 = \frac{y_6 \times 100}{y_5} = \frac{75,2 \times 100}{62,01} = 121,3$$

в) темп приросту, %

Базисний

$$ТП_1 = \frac{АП_1 \times 100}{y_0} = \frac{0,8 \times 100}{28,1} = +2,85$$

$$ТП_2 = \frac{АП_2 \times 100}{y_0} = \frac{4,8 \times 100}{28,1} = +17,1$$

$$ТП_3 = \frac{АП_3 \times 100}{y_0} = \frac{21,0 \times 100}{28,1} = +74,7$$

$$ТП_4 = \frac{АП_4 \times 100}{y_0} = \frac{26,8 \times 100}{28,1} = +95,4$$

$$ТП_5 = \frac{АП_5 \times 100}{y_0} = \frac{33,9 \times 100}{28,1} = +120,6$$

$$ТП_6 = \frac{АП_6 \times 100}{y_0} = \frac{47,1 \times 100}{17,5} = +167,6$$

Ланцюговий

$$ТП_1 = \frac{АП_1 \times 100}{y_0} = \frac{0,8 \times 100}{28,1} = +2,85$$

$$ТП_2 = \frac{АП_2 \times 100}{y_1} = \frac{4,0 \times 100}{28,9} = +13,8$$

$$ТП_3 = \frac{АП_3 \times 100}{y_2} = \frac{16,2 \times 100}{32,9} = +49,2$$

$$ТП_4 = \frac{АП_4 \times 100}{y_3} = \frac{5,8 \times 100}{49,1} = +11,8$$

$$ТП_5 = \frac{АП_5 \times 100}{y_4} = \frac{7,1 \times 100}{54,9} = +12,9$$

$$ТП_6 = \frac{АП_6 \times 100}{y_5} = \frac{13,2 \times 100}{62,0} = +21,3$$

г)абсолютне значення 1% приросту доходів зведеного бюджету, млрд. грн (обчислюється тільки ланцюговим методом)

$$A_1 = \frac{АП_1}{ТП_1} = \frac{0,8}{2,8} = 0,286$$

$$A_4 = \frac{АП_4}{ТП_4} = \frac{5,8}{11,8} = 0,492$$

$$A_2 = \frac{АП_2}{ТП_2} = \frac{4,0}{13,8} = 0,290$$

$$A_5 = \frac{АП_5}{ТП_5} = \frac{7,1}{12,9} = 0,550$$

$$A_3 = \frac{АП_3}{ТП_3} = \frac{16,2}{49,2} = 0,329 \qquad A_6 = \frac{АП_6}{ТП_6} = \frac{13,2}{21,3} = 0,620$$

Результати обчислень показників аналізу ряду динаміки можна представити у вигляді таблиці.

Динаміка доходів підприємств легкої промисловості 2012-2018 роки

Роки	Доходи зведеного бюджету, млрд.. грн.	Абсолютний приріст, млрд. грн. порівняно з		Темп зростання, % порівняно з		Темп приросту, % порівняно з		абсолютне значення 1% приросту , млрд. грн
		2012	попереднім роком	2012	попереднім роком	2012	попереднім роком	
2012	28,1	-	-	-	-	-	-	-
2013	28,9	0,8	0,8	102,8	102,8	2,8	2,8	0,286
2014	32,9	4,8	4,0	117,1	113,8	17,1	13,8	0,29
2015	49,1	21,0	16,2	174,7	149,2	74,7	49,2	0,329
2016	54,9	26,8	5,8	195,4	111,8	95,4	11,8	0,492
2017	62,0	33,9	7,1	220,6	112,9	120,6	12,9	0,550
2018	75,2	47,1	13,2	267,6	121,3	167,6	21,3	0,620

На базі абсолютних приростів можна дати оцінку абсолютного та відносного прискорення:

- абсолютне прискорення, млрд. грн.

2014 рік: 4,0-0,8=3,2
2015 рік: 16,2-4,0=12,2
2016 рік: 5,8-16,2=-10,4
2017 рік: 7,1-5,8=1,3
2018 рік: 13,2-7,1=6,1

- темп зростання абсолютної швидкості, %:

2014 рік: $4,0 : 0,8 \times 100 = 500$
2015 рік: $16,2 : 4,0 \times 100 = 405$
2016 рік: $5,8 : 16,2 \times 100 = 35,8$
2017 рік: $7,1 : 5,8 \times 100 = 122,4$
2018 рік: $13,2 : 7,1 \times 100 = 185,9$

На підставі порівняння темпів зростання обчислимо коефіцієнти прискорення (уповільнення) швидкості зростання доходів бюджету:

2014 рік: $113,8 : 102,9 = 1,106$ (прискорення)
2015 рік: $149,2 : 113,8 = 1,311$ (прискорення)
2016 рік: $111,8 : 149,2 = 0,749$ (уповільнення)
2017 рік: $112,9 : 111,8 = 1,010$ (прискорення)
2018 рік: $121,3 : 112,9 = 1,074$ (прискорення)

Таким чином, доходи підприємств легкої промисловості за період з 2012 по 2018 рік збільшилися на 47,1 млрд. грн. або на 167,6%, зростання доходів відбувалося щорічно, найбільшого прискорення теми зростання доходів було досягнуто у 2015 році, коли темп зростання перевищував попередній показник у 1,3 рази, в результаті

чого доходи зведеного бюджету зросли майже у 1,5 рази порівняне попереднім роком. У 2016 році доходи бюджету продовжують зростати, але спостерігалося уповільнення темпу зростання стосовно попереднього року - абсолютний приріст 2016 року був меншим від абсолютного приросту 2015 року на 10,4 млрд. грн. Вага одної відсотку приросту з 2012 року по 2018 рік зростала, так цей показник становив 0,286 млрд. грн. у 2012 році, а у 2018 році кожен відсоток приросту давав збільшення доходів бюджету на 0,620 млрд. грн. Отже, за розглянутий період характеристики абсолютної і відносно швидкості та інтенсивності зростання свідчать про стабільне збільшення доходів підприємств легкої промисловості.

2. Середні показники динаміки за 2012-2018 роки:

а) середньорічний рівень доходів зведеного, млрд. грн.:

$$\overline{У} = \frac{\sum У_i}{n} = \frac{28{,}1 + 28{,}9 + 32{,}9 + 49{,}1 + 54{,}9 + 62{,}0 + 75{,}2}{7} = \frac{331{,}1}{7} = 47{,}3$$

б) середній абсолютний приріст, млрд. грн.:

$$\overline{АП} = \frac{\sum АП}{n-1} = \frac{0{,}8 + 4{,}0 + 16{,}2 + 5{,}8 + 7{,}1 + 13{,}2}{7-1} = \frac{47{,}1}{6} = 7{,}85$$

за базисними абсолютними приростами середній показник обчислюється таким чином:

$$АП = \frac{АП_n}{n-1} = \frac{У_n - У_0}{n-1}$$

$$АП = \frac{75{,}2 - 28{,}1}{7-1} = \frac{47{,}1}{6} = 7{,}85$$

в) середньорічний темп зростання, %

$$\overline{ТЗ} = \sqrt[n]{ТЗ_1 \times ТЗ_2 \times ТЗ_3 .... \times ТЗ_n}$$

$$\overline{ТЗ} = \sqrt[6]{1{,}029 \times 1{,}138 \times 1{,}492 \times 1{,}118 \times 1{,}129 \times 1{,}213} = \sqrt[6]{2{,}676} = 1{,}178$$

Розрахунок цього показника можна також здійснювати на основі кінцевого базисного (за весь період) темпу зростання або кінцевого Уп і базисного У0 рівнів ряду:

$\overline{ТЗ}\sqrt[n]{ТЗ_n}$ або $\overline{ТЗ} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_0}}$

д) середьорічний темп приросту:

$$\overline{ТП} = \overline{ТЗ} - 100\% = 117{,}8 - 100 = 17{,}8\%$$

Завдання для самостійної роботи

1 По даним про кількість тих, що працюють і об'ємах виробництва спільного підприємства:

1) вкажіть види динамічних рядів, поясніть їх особливості;

2) визначите среднеквартальну кількість тих, що працюють;

3) обчислите ряд динаміки виробничого показника – продуктивності праці;

4) для кожного ряду обчислите базисні і ланцюгові абсолютні прирости, поясните їх зміст і взаємозв'язок.

Показник	Базисний рік, квартал				Звітний рік, I кв.
	I	II	III	IV	
Кількість тих, що працюють на початок кварталу, чіл.	82	78	74	76	78
Об'єм виробництва, грош. од.	2816	2774	2835	3003	3045

2 Залишки міді на складі електротехнічного обладнання становили, кг: на 1 квітня — 64, на 1 травня — 66, на 1 червня — 60, на 1 липня — 62. Визначіть середньомісячний залишок міді за другий квартал.

3 Інвестиції в економіку регіону становили: 2009 р. — 200 млн грн., в 2010 р. — 238 млн грн. Визначіть абсолютний приріст і темп приросту інвестицій, покажіть їх взаємозв’язок.

4 По даним о капітале та прибутку коммерческого банка:

1) вкажіть види динамічних рядів, поясніть їх особливості;

2) визначите среднеквартальні об'єми капіталу;

3) обчислите ряд динаміки виробничого показника – прибутковості капіталу;

4) для кожного ряду обчислите базисні і ланцюгові темпи росту, поясните їх зміст і взаємозв'язок.

Показник, млн. грош. од.	Базисний рік, квартал				Звітний рік, I кв.
	I	II	III	IV	
Капітал на початок кварталу	384	403	615	776	1210
Прибуток за квартал	185	218	242	306	344

5 Використовуючи взаємозв’язок характеристик динаміки, визначіть рівні виробництва цементу, абсолютну та відносну швидкість його зростання.

Рік	Ланцюгові характеристики динаміки				
	Виробниц-тво, тис. т	Абсолютний приріст, т	Темпи зростання	Темпи приросту, %	Абсолютне значення 1% приросту, т
1	300	×	×	×	×
2		20			
3				5	
4					
5					3,60
6			1,1		

6 Є дані про реалізацію телевізорів в місті за останніх 11 років, шт.

Реалізація телевізорів	Номери років										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
тис. шт.	366	310	296	380	337	296	280	381	396	440	399

1) розрахуйте показники, що характеризують динамічний ряд:

- середній рівень динамічного ряду;
- абсолютні прирости (ланцюгові і базисні);
- темпи зростання і приросту (ланцюгові і базисні);
- прискорення і значення одного відсотка приросту (по ланцюговому методу);
- середньорічний темп зростання.

2) виявите основну тенденцію реалізації телевізорів в місті:

- методом укрупнення інтервалів;
- методом тих, що середніх ковзають.

Сформулюйте відповідні виводи.

7 За 6 місяців поточного року станом на 1 липня становив 360 акціонерного капіталу.

8 За п’ятиріччя видобуток вугілля в регіоні збільшився на 45%. Абсолютне значення одного процента приросту становило 2,4 млн т. Визначіть середньорічний абсолютний приріст видобутку вугілля за цей період.

9 Динаміка поголів'я корів і виробництва молока в регіоні характеризується наступними даними.

Показник	2010	2011	2012	2013
Поголів'я корів на 1 січня, тис. голів	870	832	896	778
Виробництво молока, тис. т	2366	2389	2424	2516

Виходячи з даних:

1) вкажіть види динамічних рядів, поясніть їх особливості;

2) визначите середнє поголів'я корів за кожен рік;

3) обчислите ряд динаміки виробничого показника – молочній продуктивності корів;

4) для кожного ряду обчислите ланцюгові темпи прирости і абсолютні значення одного прцента приросту.

10 За минулий рік ціни на меблі зросли в середньому на 12,5%, а попит зменшився на 20%. Визначіть коефіцієнт цінової еластичності меблів, поясніть його економічний зміст.

11 За минулий рік у регіоні зареєстровано 120 дорожно-транспортних пригоди: найбільша кількість у січні — 27, найменша в липні — 9. Визначіть амплітуду сезонних коливань дорожніх пригод.

12 Розглядаються наступні дані про виробництво продукції на підприємстві:

Роки	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	201,
Виробництво продукції, тис. грн.	46,8	50,9	55,3	58,7	62,4	66,2	70,3	78,9

Визначити ланцюгові і базисні показники динаміки:

1) абсолютний приріст;
2) темп зростання;
3) темп приросту;
4) абсолютне значення одного приросту.

Зробити висновки.

13 За даними завдання 13 визначити середній рівень виробництва продукції за період, що аналізується, а також середній темп приросту. Зробити висновки.

14 Середньодобове споживання електроенергії характеризується наступними даними (тис. кВт*рік)

Місяць	Показник	Місяць	Показник
Січень	15,9	Липень	8,2
Лютий	14,2	Серпень	9,7
Березень	13,6	Вересень	10,6
Квітень	9,8	Жовтень	12,1
Травень	8,1	Листопад	16,1
Червень	7,4	Грудень	17,9

Визначіть індекс сезонності. Опишіть сезонну хвилю графічно. Зробіть висновки.

15 Реалізація кондитерських виробів і морозива характеризується наступними даними (%):

Місяць	Кондитерські вироби	Морозиво
Січень	124,9	48,7
Лютий	114,6	51,6
Березень	102,4	74,8
Квітень	105,3	91,1
Травень	90,0	130,6
Червень	80,6	170.4
Липень	84,8	161,2
Серпень	70,4	150,3
Вересень	78,6	124,6
Жовтень	100,1	81,7
Листопад	110,6	60,1
Грудень	129,8	38,6

Визначіть індекс сезонності. Опишіть сезонну хвилю графічно. Зробіть висновки.

16 Є дані про середнє споживання електроенергії (кВт/ч) в однією сім'єю.

Квартали	Рік		
	2011	2012	2013
I	250	240	300
II	170	168	190
III	180	140	200
IV	200	270	290

1) розрахуйте показники сезонних коливань споживання електроенергії по кожному кварталу;

2) порівняйте їх і розрахуйте середній коефіцієнт сезонних коливань за аналізований період.

Сформулюйте відповідні виводи.

Контрольні питання

1. Що характеризує ряд динаміки?
2. Що є рівнем ряду динаміки?
3. Дайте визначення поняття інтервального ряду динаміки. Наведіть приклад.
4. Дайте визначення поняття моментного ряду динаміки. Наведіть приклад.
5. Які є види рівнів ряду динаміки? Дайте їм характеристику.
6. Назвіть типи показників ряду динаміки. Від чого вони залежать?
7. Які є види рядів динаміки залежно від способу вираження?
8. До якого виду слід відносити динамічний ряд, якщо його рівні виражають стан явища на відповідний момент часу?
9. Які є види рядів динаміки залежно від інтервалу між рівнями?
10. До якого виду слід відносити динамічний ряд, якщо його рівні виражають стан явища за певний термін часу?
11. Які є види рядів динаміки залежно від наявності основної тенденції процесу, який вивчається?
12. Що показує ланцюговий темп росту?
13. Чим відрізняється абсолютний приріст від темпу приросту?
14. Що показують середній абсолютний приріст, темп росту і темп приросту?
15. Який показник ряду динаміки слід визначити, щоб розрахувати, на скільки одиниць змінився рівень показника за період?
16. Який показник ряду динаміки слід визначити, щоб відповісти на запитання: у скільки разів у середньому щорічно збільшувався рівень показника за період?
17. За якою формулою треба визначати середній рівень інтервального ряду динаміки?
18. За яких умов середній рівень моментного ряду динаміки розраховується як середня хронологічна?
19. За яких умов середній рівень моментного ряду динаміки розраховується як середня модифікована, тобто середня арифметична зважена з усередненим рівнем?
20. Визначте аналітичні формули дослідження моментного ряду динаміки.

Тести

1. Ряд динаміки - це:

а) тимчасова послідовність значень статистичних показників;

б) величина, що характеризує ступінь розповсюдження, розвитку якого-небудь явища в певному середовищі;

в) впорядкований розподіл одиниць сукупності за якою-небудь ознакою.

2. Ряди динаміки можуть бути рядами:

а) абсолютних величин;

б) відносних величин;

в) середніх величин.

3. Рівень, з яким проводиться порівняння є:

а) поточним;

б) базисним;

в) звітним.

4. У якому ряду рівні ряду характеризують зміни показника на певний момент часу:

а) у інтервальному ряду динаміки;

б) у моментном ряду динаміки;

в) у інтервальному ряду розподілу.

5. Рівні характеризують зміну явища за окремі періоди часу в:

а) інтервальному ряду розподілу;

б) моментном ряду динаміки;

в) інтервальному ряду динаміки;

г) дискретному ряду розподілу.

5. Имеются данные о товарных запасах в розничной сети: (млн.грн.)

а) на 1 января 2014 р. 64,1

б) на 1 апреля 2015 р. 57,8

в) на 1 июля 2016 р. 60,0

г) на 1 октября 2017 р. 63,2

д) на 1 января 2018 р. 72,3

6. Определить величину среднеквартального запаса за 2011г.

а) 62,3;

б) 63,5;

в) 60,5.

7. Які повинні бути середньорічні темпи приросту, щоб за три роки показник збільшився з 20 тис. грн до 22 тис. грн.

а) 3,2 %;

б) 3,33 %;

в) 3,0 %.

8. За умови однакових темпів приросту обчислити абсолютні річні прирости, якщо показник базисного періоду рівний 6 млн. рублів і зросте за 3 роки до 9 млн. грн.

	за 1-й рік	за 2-ою рік	за 3-ий рік
а)	0,867 млн грн.	0,989 млн грн.	1,144 млн грн.
б)	1,01 млн. грн.	1,11 млн. грн.	1,15 млн. грн.

в) 1,121 млн. грн. 1,121 млн. грн. 1,121 млн. грн.

9. Показник базисного періоду - 250 тисяч грн. За три роки намічено збільшити його до 370 тисяч грн. Яким повинні бути середньорічний темп приросту і середньорічний абсолютний приріст?

а) 14,0%-40 тыс. грн.;

б) 1,14%-120 тыс. грн.;

в) 21,65%-60 тыс. грн.

10. Показник базисного періоду за 4 роки збільшився з 10 тисяч грн. до 18 грн. Чому рівний середньорічний темп приросту?

а) 14,2 %; б) 18,4 %; в) 15,8 %.

11. Щоквартальні абсолютні прирости склали: 10, 8, 12, 16. Чому дорівнює середній абсолютний приріст?

а) 1,5; б) 2,5; в) 11,5.

12. Абсолютний приріст за квартал склав 12 ед. Чому рівний середній щомісячний приріст?

а) 4; б) 3; в) 1.

13. Випуск продукції АТ повинен зрости за три роки в 1,2 разу. Які повинні бути середньорічні темпи приросту?

а) 6,2 %; б) 6,0 %; в) 7,2 %.

14. Абсолютний приріст за три роки склав 15 ед. Теми зростання 110%. Чому дорівнює абсолютне значення одного відсотка приросту?

а) 1,5; б) 0,136; в) 3,6.

Практичне заняття 10 Кореляційний і регресійний методи аналізу зв'язку. Багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз

Основні формули

Спосіб парної кореляції для вивчення стохастичних залежностей є основним завданням кореляційного аналізу є визначення вплив факторів на величину результативного показника. Для вирішення цього завдання підбирається відповідний тип математичного рівняння, яке найкраще відображає характер досліджуваного зв'язку. Від правильного вибору рівняння регресії залежить хід розв'язку завдання і адекватність результатів розрахунків. Обґрунтування рівняння зв'язку робиться за допомогою зіставлення певних рядів, угрупування даних і лінійних графіків. Розміщення крапок на графіку показує, яка залежність утворювалась між досліджуваними показниками: прямолінійна або криволінійна. Найбільш просте рівняння – це пряма

$$Yx = a + bx,$$

де x – факторний показник; Yx – результативний показник; a і b – параметри рівняння регресії, які потрібно відшукати.

У цьому випадку при зміні факторного показника спостерігається рівномірне зростання або зменшення результативного показника.

Значення коефіцієнтів a і b знаходять із системи рівнянь, отриманих способом найменших квадратів. Система рівнянь має вигляд

$$\begin{cases} na + b\sum x = \sum y \\ a\sum x + b\sum x^2 = \sum xy \end{cases}$$

де n – кількість спостережень. Значення $\sum x$, $\sum y$, $\sum xy$, $\sum x^2$ розраховуються на основі фактичних вихідних даних.

Коефіцієнт a – const, величина результативного показника, яка не пов'язана зі зміною даного фактору. Параметр b показує середню зміну результативного показника зі зростанням або зниженням величини фактору на одиницю виміру.

Підставивши в рівняння регресії відповідно значення X можна визначити вирівняні (теоретичні) значення результативного показника Y. Порівняння фактичного рівня результативного показника з розрахунковим дозволяє оцінити результат роботи деяких підприємств.

Для визначення тісноти зв'язку між факторними і результативними показниками використовується коефіцієнт кореляції. У випадку прямолінійної форми зв'язку між досліджуваними показниками коефіцієнт кореляції розраховується по наступній формулі

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}\right)\left(\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}\right)}} = \frac{\overline{xy} - \sum x \sum y}{\sqrt{\left(\sum x^2 n - (\sum x)^2\right)\left(\sum y^2 n - (\sum y)^2\right)}}$$

Коефіцієнт кореляції може набувати значення від 0 до ± 1. Чим ближче його величина до 1, тим більш тісний зв'язок між досліджуваними явищами і навпаки. Якщо коефіцієнт кореляції возвести у квадрат, одержимо коефіцієнт детермінації d.

Приклад: d = 0,73. результативний показник на 73 % залежить від досліджуваного фактора, а на частку інших факторів доводиться 17 % приросту результативного показника.

Для визначення тісноти зв'язку при криволінійній залежності використовується нелінійний коефіцієнт кореляції, а кореляційне відношення

$$\eta = \sqrt{\frac{\delta_y^2 - \delta_{y_x}^2}{\delta_y^2}},$$

де

$$\delta_y^2 = \frac{\sum\left(y_i - \bar{y}\right)^2}{n}; \qquad \delta_{y_x}^2 = \frac{\sum\left(y_i - y_{x_i}\right)^2}{n}$$

Показник η є універсальним. Його можна використовувати при будь-якій формі залежності. Однак для визначення його величини спочатку необхідно розв'язати рівняння регресії і розрахувати вирівняні значення результативного показника Yx.

У висновку необхідно відзначити, що ця методика може бути використана для дослідження співвідношень між різними економічними показниками, що дозволяє глибше досліджувати досліджувані явища, визначати місце і роль кожного показника в зміні рівня досліджуваного показника.

Рішення типових задач

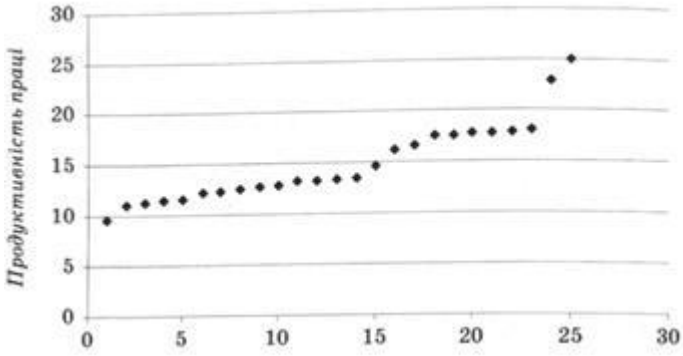
Задача

За даними 25 заводів дослідити залежність між рівнями озброєності праці основними засобами та її продуктивністю, використовуючи регресійний аналіз.

Таблиця - Озброєність праці основними засобами та рівень її продуктивності в групі заводів України, тис. грн.

№ з/п	Озброєність праці	Вироблено продукції на 1 працівника	Розрахункові величини			
n	x	y	x^2	y^2	$x \cdot y$	Y_x
1	2	3	4	5	6	7
1	9,6	12,8	92,2	163,5	122,7	11,9
2	11,0	12,6	121,0	157,9	138,2	13,3
3	11,2	15,5	125,4	241,1	173,9	13,4
4	11,4	15,7	130,0	246,2	178,9	13,6
5	11,5	9,3	132,3	87,2	107,4	13,7
6	12,1	16,4	146,4	267,5	197,9	14,3
7	12,2	17,6	148,8	308,0	214,1	14,4
8	12,3	17,6	151,3	310,6	216,8	14,5
9	12,6	14,6	158,8	213,3	184,0	14,8
10	12,8	13,7	163,8	188,2	175,6	15,0
11	13,2	14,8	174,2	219,0	195,4	15,3
12	13,2	14,8	174,2	219,0	195,4	15,3
13	13,3	16,1	176,9	258,1	213,7	15,4
14	13,3	16,1	176,9	258,1	213,7	15,4
15	14,6	23,2	213,2	539,4	339,1	16,7
16	16,0	21,5	256,0	461,1	343,6	18,0
17	16,4	25,0	269,0	625,0	410,0	18,4
18	17,3	6,9	299,3	48,0	119,9	19,2
19	17,3	6,9	299,3	48,0	119,9	19,2
20	17,6	14,9	309,8	221,8	262,1	19,5
21	17,6	14,9	309,8	221,8	262,1	19,5
22	17,7	22,2	313,3	490,7	392,1	19,6
23	17,9	18,3	320,4	335,4	327,8	19,8
24	22,8	30,1	519,8	905,5	686,1	24,5
25	24,9	31,1	620,0	970,2	775,6	26,5
Сума	369,8	422,5	5802,0	8004,8	6565,9	421,3
В середньому	14,8	16,9	232,1	320,2	262,6	16,9

Паралельне зіставлення рядів значень рівнів озброєності праці основними засобами та її продуктивності, а також крапковий графік «кореляційного поля» (рисунок) свідчать про наявність і напрям зв'язку (прямий) між наведеними показниками. Причому зміна озброєності праці (факторної ознаки x) приводить до відносно рівномірної зміни продуктивності праці (результативної ознаки y), що видно із графіка.



Крапковий графік рівнів озброєності праці основними засобами та її продуктивності по 25 заводах України, тис. грн.

Отже, можна зробити висновок про наявність між зазначеними ознаками парного прямолінійного зв'язку, який виражається найпростішим рівнянням регресії лінійної функції

$$Y_x = a_0 + a_1 x$$

де a_0 – вільний член рівняння регресії;

a_1 – коефіцієнт регресії.

Для зручності розрахунків скористаємося наведеними нижче формулами, в які підставляємо попередньо обчислені необхідні розрахункові дані

$$a_0 = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - \sum x \sum x} = \frac{5802{,}0 \cdot 422{,}5 - 369{,}8 \cdot 6565{,}9}{25 \cdot 5802{,}00 - 369{,}8 \cdot 369{,}8} = 2{,}8$$

$$a_1 = \frac{n\sum xy - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - \sum x \sum x} = \frac{25 \cdot 6565{,}9 - 369{,}8 \cdot 422{,}5}{25 \cdot 5802{,}00 - 369{,}8 \cdot 369{,}8} = 0{,}95$$

Рівняння залежності матиме такий вигляд:

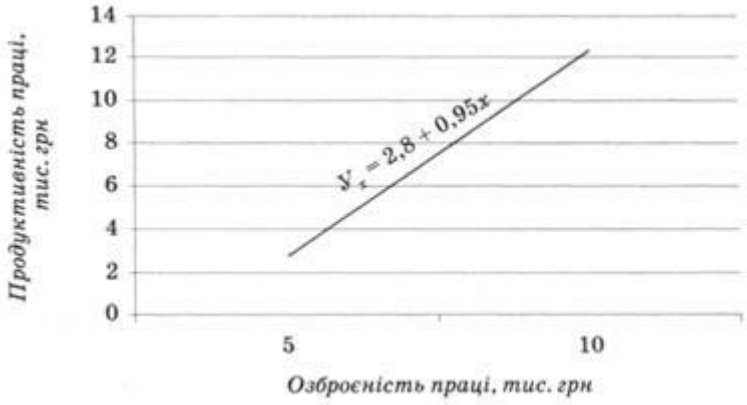
$$Y_x = 2{,}8 + 0{,}95\text{x}$$

Перевірка:

$Y_x = 2{,}8 + 0{,}95 \cdot 14{,}8 = 16{,}9,$

що відповідає середньому рівню продуктивності праці.

Зобразимо графічно залежність між рівнями озброєності праці основними засобами та її продуктивністю, використавши рівняння регресії.



Залежність між рівнями озброєності та продуктивності праці

Якщо підставити в отримане рівняння регресії відповідні значення фактора (х) по заводах, то одержимо вирівняні значення продуктивності праці залежно від

озброєності її основними засобами. Результати розрахунків наведені в табл. 12.3 (остання графа).

З рівняння регресії видно, що підвищення озброєності праці основними засобами на одну тисячу гривень забезпечує підвищення рівня продуктивності праці на 0,95 тис. грн.

Якщо б на заводі під № 1 озброєність праці була вище середньої, наприклад 17,9 тис. грн, то виробіток продукції на одного працівника становив би 19,8 тис. грн:

$$Y_x = 2{,}8 + 0{,}95\text{x} = 2{,}8 + 0{,}95 \cdot 17{,}9 = 19{,}8$$

Величина 17,9, яка взята на заводі, де озброєність праці перевищує середнє її значення – 14,8 тис. грн, називається середньою прогресивною.

Таким чином, регресійний аналіз може бути використаний ще й для визначення резервів шляхом застосування середньопрогресивного значення факторіальної ознаки. У наведеному прикладі цей резерв мають 19 заводів, що мають виробіток продукції на одного працівника менший за 19,8 тис. грн.

Також слід зазначити, що регресійний аналіз доцільно застосовувати для обґрунтування проектних, прогнозних чи очікуваних показників. Для цього необхідно підставити в одержане рівняння регресії проектне значення фактора. Зокрема, якщо б заводу № 7 поставити за мету доведення рівня озброєності праці основними засобами до 20 тис. грн, то можна зробити прогноз продуктивності праці, яка становитиме 21,8 тис. грн:

$$Y_x = 2{,}8 + 0{,}95\text{x} = 2{,}8 + 0{,}95 \cdot 20{,}0 = 21{,}8$$

Безумовно, що при застосуванні регресійного аналізу дотримуються деяких умовностей. Так, попередньо обумовлюється, що дія інших факторів, крім взятого за факторну ознаку, залишиться незмінною, а в дослідженні взято тільки один фактор.

Проте останню умовність можна усунути за допомогою застосування множинної регресії та кореляції, за яких підбирається значна кількість факторів.

Аналіз на основі множинної регресії (анг. multiple regression analysis) – вид регресійного аналізу, який ґрунтується на використанні в рівнянні регресії більше, ніж однієї незалежної змінної. Так, його застосовують при прогнозуванні попиту. Причому спочатку ідентифікуються фактори, що визначають попит, потім встановлюються наявні між ними взаємозв'язки та прогнозуються ймовірні майбутні їх значення. На основі отриманих даних виводиться прогнозне значення попиту.

Багатофакторне рівняння множинної регресії при лінійній залежності має такий вигляд:

$$Y_{x_1 - x_n} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + \cdots + a_n x_n$$

де a_0 - вільний член рівняння;

$a_1, \text{a}_2 \ldots \text{a}_n$ - коефіцієнти регресії;

$x_1, x_2 \ldots x_n$ - незалежні змінні (факторні ознаки);

n – кількість незалежних змінних.

Визначення параметрів множинної регресії вимагає трудомістких розрахунків із застосуванням комп'ютерних інформаційних систем. Однак одержані результати будуть достовірними і можуть широко використовуватися в економічній та управлінській діяльності насамперед для складання довгострокових прогнозів.

Відомо, що однофакторна модель придатна для короткострокових прогнозів (на 2–3 роки).

Метод регресійного аналізу вважається найдосконалішим з усіх використовуваних нині нормативно-параметричних методів. Він широко застосовується для аналізу та встановлення рівня і співвідношень вартості продукції, яка характеризується наявністю одного або декількох техніко-економічних параметрів, що характеризують головні споживчі якості. Регресивний аналіз надає можливість знайти емпіричну форму залежності ціни від техніко-економічних параметрів товарів і виробів. При цьому він виступає в ролі цільової функції параметрів.

Для здійснення кореляційного аналізу скористаємося прикладом, який використали раніше для демонстрації регресійного аналізу. Спочатку оцінимо типовість та однорідність даних спостереження, які визначаються відносним їх розподілом навколо середнього рівня, за допомогою таких критеріїв, як середньоквадратичне відхилення (а) та коефіцієнт варіації (V).

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})}{n}} = \sqrt{\frac{331,9}{25}} = 3,64$$

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{3,64}{14,8} = 0,246 \text{ або } 24,6\%$$

Хоча варіація факторної ознаки і велика, проте вона не перевищує 33%. Це означає, що вихідні дані можна оцінити як однорідні та використати в подальших дослідженнях. Вважається, якщо варіація вище 33% – це свідчить про неоднорідність сукупності та потребує виключення нетипових матеріалів спостереження, як правило, в перших та останніх ран-жованих рядах вибірки. Незначною визнається варіація, що не перевищує 10%.

Формування кореляційної моделі передбачає визначення чи це буде проста (парна) кореляція (результативна ознака з одним фактором), чи множинна (результативна ознака і декілька факторів). У свою чергу за характером зв'язку кореляційні моделі можуть бути лінійними (прямолінійними, з оберненою лінійною залежністю) чи нелінійними (криволінійними).

Таблиця - Оцінка варіації за коефіцієнтом варіації.

Значення коефіцієнта варіації	Оцінка варіації
5%	Варіація слабка
6—10%	Варіація помірна
11—20%	Варіація значна
21—50%	Варіація велика
Більше 50%	Варіація дуже велика

У лінійних моделях тіснота зв'язку між досліджуваними показниками вимірюється за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції (Пірсона) r за формулою.

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$$

При цьому:

$$\sigma_x = \sqrt{\bar{x}^2 - (\bar{x})^2} = \sqrt{232,1 - 14,8^2} = 3,614$$

$$\sigma_y = \sqrt{\bar{y}^2 - (\bar{y})^2} = \sqrt{320{,}2 - 16{,}9^2} = 5{,}881$$

Коефіцієнт кореляції набуває значень у межах ±1, завдяки чому відображає не лише щільність (тісноту) зв'язку, а й його напрям. Так, додатне значення свідчить про наявність прямого зв'язку, а від'ємне – зворотного.

Розрахуємо коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{262{,}6 - 14{,}8 \cdot 16{,}9}{3{,}614 \cdot 5{,}881} = 0{,}6$$

Отже, розрахований коефіцієнт кореляції свідчить про наявність значного зв'язку між рівнем озброєності праці основними засобами та продуктивністю праці.

Оскільки обчислений коефіцієнт кореляції більший за критичне його значення (0,6 > 0,3809), то з вірогідністю 0,95 можна стверджувати про статистично достовірну залежність між озброєністю і продуктивністю праці.

Шкала оцінки тісноти зв'язку за коефіцієнтом кореляції та критичне його значення наведені в таблицях.

Таблиця - Величина коефіцієнта кореляції і тіснота зв'язку за «Таблицею Чеддока»

Коефіцієнт кореляції	Тіснота зв'язку
1,00	Зв'язок функціональний
0,90—0,99	Дуже сильний
0,70—0,89	Сильний
0,50—0,69	Значний
0,30—0,49	Помірний
0,10—0,29	Слабкий
0,00	Зв'язок відсутній

Крім відображення щільності зв'язку, коефіцієнт кореляції відіграє ще одну важливу роль – через коефіцієнт детермінації (D) він характеризує розмір впливу факторів на результативну ознаку:

$$D = r^2$$

Таблиця - Критичне значення коефіцієнта кореляції

Кількість одиниць сукупності	Вірогідність	
	0,95	0,99
1	2	3
10	0,5760	0,7079
11	0,5529	0,6835
12	0,5324	0,6614
13	0,5139	0,6411
14	0,4973	0,6226
15	0,4821	0,6055
16	0,4683	0,5897
17	0,4555	0,5751
18	0,4138	0,5614
19	0,4329	0,5487
20	0,4227	0,5368
25	0,3809	0,4869
30	0,3194	0,4487

35	0,3246	0,4182
40	0,3044	0,3932
45	0,2875	0,3721
50	0,2732	0,3511
60	0,2500	0,3248
70	0,2319	0,3017
80	0,2172	0,2830
90	0,2050	0,2673
100	0,1946	0,2540

У нашому прикладі $D = r^2 = 0{,}6^2 = 0{,}36$

Це означає, що у наведеному прикладі 36% рівня продуктивності праці формується під впливом озброєності працівників основними засобами. Решту 64% становлять інші фактори – матеріальна зацікавленість робітників, інтенсивність використання робочого часу тощо.

Залежності між декількома факторними ознаками складніші q виражаються рівнянням множинної лінійної кореляції.

Коефіцієнт множинної кореляції характеризує ступінь тісноти зв'язку між залежною змінною та кількома незалежними змінними. Він не може бути меншим, ніж абсолютна величина будь-якого коефіцієнта парної чи множинної кореляції і набуває значення від 0 до 1.

Загальний математичний вираз коефіцієнта множинної кореляції має вигляд.

$$R = \sqrt{\frac{\sigma_v^2}{\sigma_y^2}}$$

де σ_v – теоретична (відтворена) варіація – дисперсія значень величини у, розрахованих шляхом підстановки значень факторів у знайдене рівняння регресії.

Рівняння множинної регресії і показники множинної кореляції розв'язують і визначають за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

Таким чином, кореляційний аналіз має велике значення в економічному аналізі, вивченні суспільних явищ і процесів. Зокрема, він допомагає вирішити такі завдання:

– встановлення характеру і тісноти зв'язку між досліджуваними явищами;

– кількісний вимір ступеня впливу окремих факторів та їх сукупності на рівень явища, яке вивчається;

– розрахунок кількісних змін аналізованого явища при прогнозуванні показників та об'єктивна оцінка господарської діяльності підприємства.

Велике значення відводиться кореляційному аналізу в дослідженні кореляційних зв'язків на виробництві, зокрема між рівнем продуктивності праці та озброєністю її основними засобами, між урожайністю і кількістю внесених добрив, між собівартістю і випуском продукції та ін.

Завдяки кореляційному аналізу є можливість глибше дослідити взаємозв'язки економічних явищ і процесів, виявити вплив факторів на результати господарської діяльності, виявити і підрахувати резерви підвищення ефективності виробництва. Все це позитивно позначається на здійсненні управлінської, маркетингової та інших видів діяльності, прийнятті економічно обґрунтованих господарських рішень.

Контрольні питання

1. Які ознаки називаються факторними, а які результативними?
2. Яка різниця між функціональним і кореляційним зв’язком?
3. Наведіть поняття прямих і обернених зв’язків.
4. Визначте поняття прямолінійних і криволінійних залежностей.
5. Визначте поняття статистичного балансу.
6. Суть методу порівняння паралельних рядів.
7. Оцінка зв’язку за коефіцієнтом Фехнера.
8. Оцінка зв’язку за допомогою коефіцієнтів кореляції рангів.
9. Сутність графічного методу виявлення кореляційної залежності.
10. Сутність та поняття методу статистичних групувань.
11. Що показують емпіричне кореляційне відношення і коефіцієнт детермінації?
12. Сутність кореляційно-регресійного аналізу.
13. В яких випадках використовують рівняння прямої?
14. Що показує коефіцієнт регресії?
15. Що показує коефіцієнти еластичності?
16. Поняття про нелінійні залежності.
17. Коли застосовують рівняння гіперболи?
18. Що таке багатофакторний кореляційно-регресійний аналіз.
19. Коли використовують непараметричні показники тісноти зв’язку?
20. Як визначається коефіцієнт асоціації, запропонований Юлом?

Тести

1. Для виявлення наявності зв'язку, і її напрями використовують наступні методи:
а) метод аналітичних угрупувань;
б) індексний;
в) кореляційний.
2. Факторна ознака це:
а) ознака, що змінюється під впливом інших ознак;
б) ознака, що впливає на зміну інших.
3. При функціональному зв'язку кожному значенню факторної ознаки відповідає:
а) одне значення результативної ознаки;
б) декілька значень результативної ознаки;
в) середнє значення результативної ознаки.
4. При кореляційній залежності визначеному значенню факторної ознаки відповідає зміна:
а) одне значення результативної ознаки;
б) декілька значень результативної ознаки;
в) середнє значення результативної ознаки.
5. При якому зв'язку під впливом факторних ознак міняється середня величина результативної ознаки:
а) кореляційною;
б) функціональною.

6. При якому зв'язку напрям зміни результативної ознаки співпадає з напрямом зміни ознаки-чинника:

а) прямій;

б) зворотною;

в) криволінійною.

7. Кореляційними залежностями є:

а) залежність об'єму продукції від продуктивності праці;

б) залежність рівня споживання від доходу.

10. Побудувати рівняння регресії можна за умови, що:

а) кількісною є тільки факторна ознака;

б) кількісною є тільки результативна ознака;

в) обидві ознаки кількісні;

г) обидві ознаки якісні.

12. Метод найменших квадратів застосовується для:

а) кількісної оцінки тісноти зв'язку;

б) аналітичного виразу зв'язку;

в) оцінки параметрів рівняння регресії.

13. Кореляційне відношення використовується для:

а) визначення факторної варіації;

б) визначення залишкової варіації;

в) визначення загальної варіації;

г) определения тесноты связи.

14. Коефіцієнт детерміації визначається як:

а) відношення міжгрупової дисперсії до внутрішньогрупової;

б) відношення міжгрупової дисперсії до загальної;

в) відношення внутрішньогрупової дисперсії до міжгрупової;

г) відношення внутрішньогрупової дисперсії до загальної.

15. Якщо кореляційне відношення рівне 1, то:

а) зв'язок функціональний;

б) зв'язок відсутній.

17. Коефіцієнт детерміації характеризує:

а) форму зв'язку;

б) тісноту зв'язку;

в) напрям зв'язку.

18. Лінійний коефіцієнт кореляції застосовується для оцінки:

а) форми зв'язку;

б) напрями зв'язку;

в) тісноти зв'язку.

19. При значенні коефіцієнта кореляції рівному 1 зв'язок:

а) зворотна лінійна;

б) пряма лінійна;

в) відсутній.

20. Щоб визначити, наскільки зміниться середнє значення результативної ознаки при збільшенні факторної ознаки на одиницю, необхідно:

а) обчислити коефіцієнт кореляції;

б) побудувати аналітичне угрупування;

в) обчислити параметри рівняння регресії.

21. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена можна застосовувати для оцінки тісноти зв'язку між:

а) кількісними ознаками;

б) альтернативними ознаками

в) ранжируваними ознаками.

22. Коефіцієнт кореляції рангів Спірмена змінюється:

а) від 0 до 1;

б) від-1 до+1;

в) від -1 до 0.

24. Якщо вимірюється тіснота зв'язку між двома якісними альтернативними ознаками, то можна застосувати:

а) коефіцієнт взаємної зв'язаності А.А.Чупрова;

б) коефіцієнт кореляції;

в) коефіцієнт асоціації;

г) коефіцієнт контингенции.

Практичне заняття 11 Показники чисельності, складу та розміщення населення. Показники природного, механічного та загального руху населення. Методи розрахунку перспективної чисельності населення. Основні показники соціальної характеристики населення

Основні формули

Показники чисельності, складу та розміщення населення

Основні категорії чисельності населення:			
ті, що тимчасово проживають **(ТП)**	тимчасово відсутні **(ТВ)**	наявне населення **(НН)**	постійне населення **(ПН)**
Баланси категорій населення		**НН=ПН–ТВ+ТП**	**ПН=НН–ТП+ТВ**
$\overline{S} = \frac{S_п + S_К}{2}$	Чисельність населення в конкретному пункті суттєво змінюється з плином часу, тому зазвичай розраховується її середньорічне значення за формулою середньої арифметичної простої величини		
$\overline{S} = \frac{\frac{S_1 + S_n}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} S_i}{n-1}$	При наявності відомостей про населення **за кількома рівновіддаленим датам** протягом року застосовується формула середньої хронологічної простої величини		
$\overline{S} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(S_i + S_{(i+1)})t_i}{2\sum t_i}$	При наявності відомостей про населення **за кілька нерівновіддалених дат** протягом року застосовується формула середньої хронологічної зваженої величини		
$\overline{S_Н} = \frac{S_К - S_п}{ln\, S_К - ln\, S_п}$	Для визначення середньої чисельності населення **за кілька років** (наприклад, за п'ятирічку) застосовується логарифмічна формула		
де **Sп і Sк** - чисельність населення відповідно на початку і в кінці року, осіб $\overline{S}$- середня чисельність населення			

Показники природного руху населення

Природний рух	процес зміни чисельності та складу населення внаслідок його відтворення				
Абсолютні показники природного руху населення					
природний приріст $\boldsymbol{\Delta п = \sum N - \sum M}$	чисельність померлих $\boldsymbol{(\sum M)}$	чисельність народжених $\boldsymbol{(\sum N)}$	чисельність померлих дітей до 1 року $\boldsymbol{(\sum m)}$	чисельність шлюбів $\boldsymbol{(\sum Ш)}$	чисельність розлучень $\boldsymbol{(\sum Р)}$
Відносні показники природного руху населення, визначаються в розрахунку на 1000 населення (‰ проміле)					
$К_н = \frac{\sum N}{\overline{S}} 1000$	Загальний коефіцієнт народжуваності				
$К_{см} = \frac{\sum M}{\overline{S}} 1000$	Загальний коефіцієнт смертності				
$К_{дсм} = \frac{\sum m}{\sum N} 1000$	Коефіцієнт дитячої смертності				
$К_{\Delta п} = \frac{\sum N - \sum M}{\overline{S}} 1000$ або **Кн – Ксм**	**Коефіцієнт природного приросту** Критеріальним значенням служить 0, що дозволяє характеризувати процес відтворення населення: якщо $К_{\Delta п} > 0$ –розширене відтворення, $К_{\Delta п} = 0$ - просте відтворення, а $К_{\Delta п} < 0$ - природне зменшення населення.				
$К_ж = \frac{\sum N}{\sum M} 100$ або $К_ж = \frac{Кн}{Ксм}$	**Коефіцієнт життєвості (Покровського)** критеріальним значенням служить 1: якщо Кж>1 - розширене відтворення, Кж=1 - просте відтворення, Кж<1 - природний спад населення.				
$К_ш = \frac{\sum Ш}{\overline{S}} 1000$	**Загальний коефіцієнт шлюбності**				
$К_р = \frac{\sum Р}{\overline{S}} 1000$	**Загальний коефіцієнт розлученості**				
Спеціальні коефіцієнти визначаються відносно окремих груп населення					
ОЖС	Особа жіночої статі				
Фертильний вік	Жінки від15 до 49 років				
Спеціальний коефіцієнт народжуваності або коефіцієнт плідності (фертильності)	$К_{ферт} = \frac{1000\overline{S}}{\overline{S}_{фер.ОЖС}} = \frac{Кн}{d_{фер.ожс}}$ визначається шляхом ділення загального коефіцієнта народжуваності на частку фертильних ОЖС в середньорічній чисельності населення				
Для окремих вікових груп ОЖС розраховуються коефіцієнти народжуваності, які після складання і розподілу на 1000 дають сумарний коефіцієнт народжуваності, що показує середню кількість дітей, народжених особою жіночої статі за своє життя. Якщо цей результат помножити на 0,49 - середньостатистичну частку дівчаток серед народжених, то вийде середня кількість дівчаток, народжених 1 ОЖС. Якщо вийде в середньому більше однієї дівчинки, то має місце розширене відтворення ОЖС, одна дівчинка - просте відтворення, менше однієї дівчинки - природний спад осіб жіночої статі. Характер відтворення ОЖС визначає природний рух населення					
ОЧС	Особа чоловічої статі				
Сементильний вік	Чоловіки від 14 до 59 років				

Коефіцієнт сементильності	$К_{сем} = \frac{\mathbf{1000} * \bar{\boldsymbol{N}}}{\bar{\boldsymbol{S}}_{сем.очс}}$ відношення кількості народжених до кількості ОЧС сементильного віку**:**
Коефіцієнт дитиноздатності населення (або частка дитиноздатного населення)	$К_{дз} = \frac{\bar{\boldsymbol{S}}_{фер.ОЖС} + \bar{\boldsymbol{S}}_{сем.ОЧС}}{\bar{\boldsymbol{S}}_{н}}$ Відношення сумарної кількості фертильних ОЖС і сементільних ОЧС до загальної чисельності населення
Коефіцієнт плодючості дитиноздатного населення	$К_{плод} = \frac{\mathbf{1000}\boldsymbol{N}}{\bar{\boldsymbol{S}}_{фер.ожс} + \bar{\boldsymbol{S}}_{сем.очс}}$ Відношення кількості дітей, шо народилися до суми фертильних і сементільних людей
Загальний коефіцієнт народжуваності	$К_{н} = К_{дз} * К_{плод}$
Для більш детальної характеристики природного руху населення розраховуються коефіцієнти приватні, тобто стосовно певної вікової, статевої, професійної чи іншої групи людей.	

Рішення типових задач

Задача 1

Є такі дані за обласним центром регіону (осіб): чисельність населення на 01.01.2016 р. - 290100; чисельність населення на 01.01.2017 р. - 280080; народилось за рік - 2140; померло за рік - 4060; прибуло на постійне місце проживання - 2020; вибуло в інші місця - 2360. Визначити показники руху населення. Зробити висновки.

Рішення

1.Загальний коефіцієнт народжуваності (K_p):

$$K_p = \frac{N}{\overline{S}} \times 1000$$

де N - кількість народжених за рік;

$\overline{S}$ - середньорічна чисельність населення.

Так як відома чисельність населення міста на початок (S_n) і кінець (S_k) року, то середня чисельність розраховується за формулою середньої арифметичної:

$$\overline{S} = \frac{S_n + S_k}{2} = \frac{290100 + 280080}{2} = 285090 \; осіб$$

Загальний коефіцієнт народжуваності дорівнює:

$$K_p = \frac{2140}{285090} \times 1000 = 7{,}51 \approx 8\% \circ$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста число народжених становило 8 осіб.

2.Загальний коефіцієнт смертності (Ксм):

$$K_{см} = \frac{M}{\overline{S}} \times 1000$$

де М- число померлих за рік;

$$K_{см} = \frac{4060}{285090} \times 1000 = 14{,}2 \approx 17\%\circ$$

Число померлих у 2016 році в середньому становили 14 осіб на кожну 1000 осіб населення міста.

3. Коефіцієнт природного приросту населення (Ке.пр.):

$$K_{е.пр} = \frac{N - M}{\overline{S}} \times 1000 = K_р - K_{см}.$$

$$K_{е.пр} = \frac{2140 - 4060}{285090} \times 1000 = -6{,}73 \approx -7\%\circ$$

Спостерігається природне скорочення населення міста в середньому на кожну 1000 осіб у розмірі 7 осіб.

4. Коефіцієнт життєвості населення:

$$K_{ж} = \frac{N}{M} * 100.$$

$$K_{ж} = \frac{2140}{4060} * 100 = 0{,}527, \ \ аба \ \ 52{,}7 \approx 53\%$$

На кожні 100 смертних випадків у місті припадало 53 осіб народжених.

5. Коефіцієнт прибуття (Кп):

$$K_{п} = \frac{П}{\overline{S}} * 1000$$

де П - кількість прибулого населення у місто;

$$K_{п} = \frac{2020}{285090} * 1000 = 7{,}08 \approx 7\%\circ$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста у 2017 році прибуло 7 осіб

6. Коефіцієнт вибуття (Кв):

$$K_{в} = \frac{B}{\overline{S}} * 1000$$

$$K_{в} = \frac{2360}{285090} * 1000 = 8{,}28 \approx 8\%\circ$$

У середньому на кожну 1000 осіб міста у 2017 році вибуло 8 осіб.

7. Коефіцієнт загального (механический) приросту ($K_{общ.пр.}$):

$$K_{мех.пр} = \frac{(П - B)}{\overline{S}} * 1000$$

$$K_{мех.пр} = \frac{(2020 - 2360)}{285090} * 1000 = -1{,}19 \approx -1\%\circ$$

У середньому на кожну 1000 осіб населення міста спостерігалось.механічне скорочення на 1 особу.

8. Коефіцієнт загального приросту ($K_{общ.пр}$)

$$K_{общ.пр} = \frac{(N - M + П - B)}{\overline{S}} * 1000 = K_{е.пр} + K_{мех.пр} - 7 + (-1) = -8\%\circ$$

У середньому на кожну 1000 осіб міста спостерігалось у 2002 році скорочення населення на 8 осіб.

Задача 2

Обчислення чисельності населення на перспективу. Чисельність населення області на 1 січня 2016 р. склала 1,2 млн.осіб. Середньорічний темп приросту населення у попередні 5 років склав 20‰. Обчислити ймовірну чисельність населення області на 1 січня 2021 р. Зробити висновки.

Рішення

Для розрахунку перспективної чисельності населення в прогнозний період використовується формула методу екстраполяції:

$$S_t = S_0\left(1+\frac{K_{общ}}{1000}\right)^t$$

де S_t - чисельність населення в прогнозний період;

S_0 - чисельність населення в початковий період;

Кобщ - середньорічний коефіцієнт загального приросту населення, ‰;

t - кількість років від початкової дати.

$$S_t = 1{,}5\left(1+\frac{20}{1000}\right)^5$$

Таким чином, у 2021 році перспективна чисельність населення буде складати 1,32 млн.осіб при умові постійності середньорічного темпу приросту.

Задача 3

Обчислення показників зайнятості населення.

Чисельність населення області на початок 2017 р. становила 2,2 млн.осіб. Коефіцієнт працездатності населення становить 53,8 %, коефіцієнт працездатності населення працездатного віку - 96,9%. У народному господарстві зайнято 760 тис. осіб. Чисельність зареєстрованого незайнятого населення працездатного віку становила 36,7 тис. осіб. Визначте: 1) чисельність працездатного населення; 2) чисельність працездатного населення працездатного віку; 3) чисельність економічно активного населення; 4) загальний рівень зайнятості населення; 5) рівень зайнятості населення працездатного віку; 6) рівень зайнятості економічно активного населення; 7) рівень безробіття. Зробіть висновки.

Рішення

1. Чисельність працездатного населення ($S_{п.н.}$) розраховується за формулою:

$$S_{п.н.} = K_{п.н.} * S_н$$

де $K_{п.н}$ - коефіцієнт працездатного населення;

$S_н$ - чисельність населення області;

$$S_{п.н.} = \frac{53{,}8}{100} * 2{,}2 = 1{,}1836 \ млн.осіб$$

Таким чином, чисельність працездатного населення області становила 1183,6 тис.осіб.

2. Чисельність працездатного населення працездатного віку ($S_{п.н.п.в}$):

$$\text{с} S_{п.н.п.в} = K_{п.н.п.в} * S_{п.н.}$$

де Кп.н.п.в - коефіцієнт працездатності населення працездатного віку;

$$S_{п.н.п.в} = \frac{96,9}{100} * 1183,6 = 1146,9 \ тис.осіб$$

Отже, чисельність працездатного населення у працездатному віці становила 1146,9 тис.осіб.

3. Чисельність економічно активного населення ($S_{е.а.н}$):

$$S_{е.а.н} = S_{з.н} + S_{н.з}$$

де $S_{з.н}$ - чисельність зайнятого населення в народному господарстві;

$S_{н.з}$ - чисельність незайнятого населення;

$$S_{е.а.н} = 760 + 5,1 = 765,1 \ тис.осіб$$

Чисельність економічно активного населення становила 765,1 тис.осіб.

4. Загальний рівень зайнятості населення ($K_{з.н}$):

$$K_{з.н} = \frac{S_{з.н}}{S_н} * 1000$$

$$K_{з.н} = \frac{760}{2200} * 1000$$

Таким чином, на 1000 осіб населення області 345 осіб зайнятих в народному господарстві.

5. Рівень зайнятості населення працездатного віку ($K_{з.п.в}$)

$$K_{з.п.в} = \frac{S_{з.н}}{S_{п.н}} * 1000$$

$$K_{з.п.в} = \frac{760}{1183,6} * 1000 = 642,1 \approx 642‰$$

Отже, на 1000 осіб працездатного населення припадає 642 особи працездатного віку, зайнятих у народному господарстві.

6. Рівень зайнятості економічно активного населення ($K_{з.е.а.н}$)

$$K_{з.е.а.н} = \frac{S_{з.н}}{S_{е.а.н}} * 1000$$

$$K_{з.е.а.н} = \frac{760}{765,1} * 1000 = 993,3 \approx 993‰$$

Бачимо, що на 1000 осіб економічно активного населення припадає 993 особи, що зайняті у народному господарстві.

7. Рівень безробіття:

$$P_{безр} = \frac{S_{безр}}{S_{е.а.н}} * 100$$

де $S_{безр}$ - чисельність зареєстрованого незайнятого населення (безробітних).

$$P_{безр} = \frac{36,7}{765,1} * 100 = 4,8\%$$

Безробітні в області у 2017 році становили 4,8% економічно активного населення.

Завдання для самостійної роботи

1.Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 - 820,0; чисельність тимчасово проживаючих - 17,6; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 7,5; народились за рік 19,6; померло за рік 11,2; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 5,8; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,8; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 212,0, на кінець року - 226,0. Визначити: 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності, смертності, життєвості, природного руху населення. Зробити висновки.

2. Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 - 830,0; чисельність тимчасово проживаючих - 17,8; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 8,1; народились за рік 20,1; померло за рік 11,8; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 6,1; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,9; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 213,0, на кінець року - 228,0. Визначити: 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності, смертності, життєвості, природного руху населення. Зробити висновки.

3. Є такі дані про чисельність населення міста за рік (тис. осіб): чисельність постійного населення на 01.01 - 835,0; чисельність тимчасово проживаючих - 17,9; із кількості постійного населення на 01.01 були відсутніми 8,2; народились за рік 20,2; померло за рік 11,8; повернулись на постійне проживання із числа тимчасово відсутніх 6,2; виїхали на постійне проживання в інші міста із числа постійних жителів 2,8; чисельність жінок у віці 15...49 років на начало року - 214,0, на кінець року - 229,0. Визначити: 1) чисельність наявного населення на кінець року; 2) чисельність постійного населення на кінець року; 3) середню чисельність наявного, постійного населення і жінок у віці 15...49 років; 4) коефіцієнти народжуваності, смертності, життєвості, природного руху населення. Зробити висновки.

4. За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 152 тис. осіб, тимчасово відсутніх - 760 осіб, тимчасово проживаючих - 1150 осіб. Визначити чисельність постійного населення. Зробити висновки.

5. За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 154 тис. осіб, тимчасово відсутніх - 762 осіб, тимчасово проживаючих - 1160 осіб. Визначити чисельність постійного населення. Зробити висновки.

6. За станом на 1 січня звітного року чисельність наявного населення району склала 156 тис. осіб, тимчасово відсутніх - 770 осіб, тимчасово проживаючих - 1180 осіб. Визначити чисельність постійного населення. Зробити висновки.

7. На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 34860 осіб, тимчасово проживаючих на території району - 690 осіб, тимчасово відсутніх - 820 осіб. Визначити чисельність наявного населення. Зробити висновки.

8. На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 35100 осіб, тимчасово проживаючих на території району - 710 осіб, тимчасово відсутніх - 830 осіб. Визначити чисельність наявного населення. Зробити висновки.

9. На 1 січня звітного року чисельність постійного населення району міста склала 35600 осіб, тимчасово проживаючих на території району - 730 осіб, тимчасово відсутніх - 850 осіб. Визначити чисельність наявного населення. Зробити висновки.

10. Чисельність населення області на начало року - 2350 тис. осіб, а на кінець року - 2420 тис. осіб. На протязі року народилось 48 тис. осіб, померло 19 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року - 1040, з них 630 дітей народження даного року та 410 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 95 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин - 7,6 тис. осіб. Визначити показники природного та механічного руху населення. Зробити висновки.

11. Чисельність населення області на начало року -2410 тис. осіб, а на кінець року - 2460 тис. осіб. На протязі року народилось 49 тис. осіб, померло 20 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року - 1050, з них 640 дітей народження даного року та 420 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 96 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин - 7,7 тис. осіб. Визначити показники природного та механічного руху населення. Зробити висновки.

12. Чисельність населення області на начало року -2460 тис. осіб, а на кінець року - 3510 тис. осіб. На протязі року народилось 50 тис. осіб, померло 20 тис. осіб, в тому числі дітей до 1 року - 1060, з них 650 дітей народження даного року та 430 дітей народження прошлого року. В області за рік прибуло 97 тис. осіб. Вибуло з області з різних причин - 7,8 тис. осіб. Визначити показники природного та механічного руху населення. Зробити висновки.

13. Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 815,0, в тому числі тимчасово проживали 28,0 та тимчасово відсутні 19,3; протягом року народилось 16,2, у тому числі постійного населення 15,9, померло 6,1, у тому числі постійного населення 5,8; прибуло на постійне місце проживання 11,3; повернулось тимчасово відсутніх 10,2; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 7,8. Визначити: 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чисельність постійного населення міста на початок і кінець року; 3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. Зробити висновки.

14. Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 816,0, в тому числі тимчасово проживали 29,0 та тимчасово відсутні 19,6; протягом року народилось 16,4, у тому числі постійного населення 16,2, померло 6,2, утому числі постійного населення 5,9; прибуло на постійне місце проживання 11,4; повернулось тимчасово відсутніх 10,3; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 7,9. Визначити: 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чисельність постійного населення міста на початок і кінець року; 3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. Зробити висновки.

15. Рух населення міста характеризується такими даними (тис. осіб): на початок року наявне населення складало 818,0, в тому числі тимчасово проживали 30,0 та

тимчасово відсутні 19,8; протягом року народилось 17,1 у тому числі постійного населення 16,3, померло 6,3, утому числі постійного населення 6,0; прибуло на постійне місце проживання 11,5; повернулось тимчасово відсутніх 10,4; вибуло постійного населення на постійне проживання в інші міста 8,0. Визначити: 1) чисельність наявного населення міста на кінець року; 2) чисельність постійного населення міста на початок і кінець року; 3) коефіцієнти народжуваності, смертності та природного руху постійного населення міста. Зробити висновки.

16. Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітного року - 81,5; на 01.04 - 81,8; на 01.07 - 83,2; на 01.10 - 84,2; на кінець року - 83,6. Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.

17. Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітного року - 81,8; на 01.04 - 82,1; на 01.07 - 83,4; на 01.10 - 84,6; на кінець року - 84,1. Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.

18. Населення районного центру області складало (тис. осіб): на початок звітного року - 82,1; на 01.04 - 82,4; на 01.07 - 83,6; на 01.10 - 84,7; на кінець року - 84,2. Визначити середньорічну чисельність населення районного центру. Зробити висновки.

19. Чисельність населення міста на початок року - 78 тис. осіб. За рік у місті народилося 690 осіб, померло 420 осіб. Прибуло на постійне проживання 60 осіб. Виїхало в інші міста для постійного проживання 40 осіб. Визначити: 1) коефіцієнти природного та механічного приросту населення, а також коефіцієнт життєвості; 2) коефіцієнти прибуття і вибуття.

20. Чисельність населення міста на початок року – 79 тис. осіб. За рік у місті народилося 700 осіб, померло 430 осіб. Прибуло на постійне проживання 65 осіб. Виїхало в інші міста для постійного проживання 50 осіб. Визначити: 1) коефіцієнти природного та механічного приросту населення, а також коефіцієнт життєвості; 2) коефіцієнти прибуття і вибуття.

Контрольні питання

1. Дайте характеристику джерел демографічної інформації про населення та вимог до її використання.
2. Дайте визначення перепису населення та основних принципів сучасних переписів.
3. Дайте характеристику категорій населення, що враховуються при переписах.
4. Відносні показники динаміки чисельності населення: види, визначення, методика розрахунку.
5. Як визначаються в демографії народжуваність і плідність?
6. Які показники існують для визначення рівня народжуваності, порядок їх розрахунку?
7. Назвати види статистичного спостереження чисельності населення.
8. Які відмінності і взаємозв’язки між категоріями постійного і наявного населення?

1. За якими ознаками можна вивчати структуру населення? Які показники при цьому розраховуються?

10.За якими абсолютними і відносними показниками можна характеризувати природний рух населення?

11.За якими абсолютними і відносними показниками можна характеризувати механічний рух населення?

12.Яка відмінність між загальними, частковими та спеціальними коефіцієнтами руху населення?

13.Як обчислюється абсолютне значення і коефіцієнт загального приросту' населення?

14.Якими методами можна визначити перспективну чисельність населення?

Тести

1. Наявне населення - це особи, які:

а) зареєстровані або тривалий час (більше 6 місяців) проживали на території населеного пункту незалежно від наявності на момент реєстрації;

б) на момент реєстрації перебували на території населеного пункту' незалежно від місця постійного проживання;

в) постійно проживають в іншому, але на момент обстеження перебувають у даному населеному пункті (відсутні на постійному місці проживання менше 6 місяців)

г) постійно проживають в даному населеному пункті, але на момент обстеження перебувають за його межами не більше 6 місяців.

2. Населення поділяють на такі демографічні покоління:

а) діти - 0-15 р.; батьки - 16-49 р.; прабатьки - 50 р. і старші;

б) діти - 0-14 р.; батьки - 15-49 р.; прабатьки - 50 р. і старші;

в) діти - 0-15 р.; батьки - 16-49 р.; прабатьки - 54, 59 р. і старші;

г) діти - 0-14 р.; батьки - 15-49 р.; прабатьки - 54, 59 р. і старші.

3. Як називається тип вікової структури населення, якщо частка дітей переважає частку прабатьків:

а) прогресивний;

б) стаціонарний;

в) регресивний;

г) фертильний.

4. Чому дорівнює загальний коефіцієнт демографічного навантаження покоління батьків, якщо чисельність дітей 5,74 млн.осіб, батьків 21,73 млн.осіб, осіб у віці, старшому за працездатний 6,03 млн.осіб:

а) 11,77 ‰; б) 542 ‰; в) 0,542 ‰; г) 1,846‰.

5. Чому дорівнює коефіцієнт народжуваності, якщо чисельність народжених 238 тис.осіб, померлих 457 тис.осіб, середньорічна чисельність населення 33376 тис.осіб, в тому числі жшок дітородного віку 9242 тис.осіб:

а) 7,1 ‰; б) 25,8 ‰; в) -6,6 ‰; г) -23,7 ‰.

6. Чому дорівнює сальдо міграції, якщо чисельність прибулих 10,2 тис.осіб, вибулих 6,8 тис.осіб, середньорічна чисельність населення 47100 тис.осіб:

а) 0,07 тис.осіб; б) 0,36 тис.осіб; в) 3,4 тис.осіб; г) 0,22 тис.осіб.

7 Чому дорівнює коефіцієнт загального приросту населення, якщо коефіцієнт народжуваності 9 ‰, коефіцієнт смертності 16,6 ‰, коефіцієнт прибуття 0,2‰ та коефіцієнт вибуття 0,1 ‰.

а) -7,5‰; б) 7,5 ‰; в) 25,9 ‰; г) -25,9 ‰.

Практичне заняття 12 Система показників рівня життя населення. Показники доходів і витрат домашніх господарств, споживання матеріальних благ і послуг. Диференціація доходів населення. Агреговані показники бідності населення. Індекси розвитку людського потенціалу. Індекси злиднів (зубожіння) населення для країн, що розвиваються та для розвинених країн

Основні формули

Доходи домашніх господарств (ДДГ) в цілому складаються з трьох компонентів:

$$ДДГ = ПД + \Delta ПТ + СТ,$$

де ПД - це первинні доходи домашніх господарств в результаті первинного розподілу доданої вартості: оплата праці, що включає зарплату найманих працівників і відрахування роботодавців на соціальне страхування; змішані доходи; прибуток від власності, а також прибуток і прирівняні до неї доходи від житлово-комунальних послуг, що надаються для власного споживання власником займаного ним житла .;

ΔПТ - сальдо поточних грошових трансфертів (Не всі первинні доходи можуть направлятися домашніми господарствами на споживання і заощадження, тому що частина з них віддається у вигляді поточних податків, обов'язкових відрахувань в соцстрах, штрафів, пені, добровільних внесків, пожертвувань тощо. Але йде і зустрічний потік виплат домашнім господарствам у вигляді пенсій, стипендій, посібників, страхових премій, і т.і. Фінансовий результат цих потоків і становить сальдо поточних грошових трансфертів (СПТ));

Сальдо поточних трансфертів

$$\Delta ПТ = ОПТ – СПТ,$$

де ОПТ – отримані поточні трансферти - пенсії та допомоги, стипендії, страхові відшкодування;

СПТ - сплачені поточні трансферти - поточні податки на доходи та власність, обов’язкові відрахування на соцстрахування, добровільні внески, штрафи, повернення банківських позик.

СТ - соціальні трансферти в натуральній формі, отримані від органів державного управління і некомерційних організацій, що обслуговують домашні господарства. Трансферти домашнім господарствам надходять не лише в грошовій, а й у натуральній формі у вигляді безкоштовних послуг охорони здоров'я, освіти, культури, транспорту і т.д.

Номінальні доходи характеризують суму нарахованих доходів (з урахуванням податків і обов’язкових платежів).

Наявні доходи домогосподарств (НДДГ) – це кінцеві доходи населення, які можуть бути використані на споживання і накопичення; це максимальна

сума можливих витрат населення на кінцеве споживання без залучення власних грошових заощаджень, доходів від реалізації фінансових (нефінансових) активів та збільшення своїх зобов'язань

$$НДДГ = ПД + \Delta ПТ,$$

де ПД – первинні доходи домогосподарств – резидентів (оплата праці, валові змішані доходи, сальдо доходів від власності);

ΔПТ – різниця між отриманими (ОПТ) і сплаченими (СПТ) поточними трансфертами (сальдо поточних грошових трансфертів);

НДДГ - наявні доходи домашніх господарств.

При аналізі рівня життя населення наявні доходи домашніх господарств треба враховувати не лише в поточних, а й в порівнянних цінах. Для цього використовується реальний наявний дохід, що отримується діленням поточного наявного доходу на загальний індекс споживчих цін, який визначається через індивідуальні індекси цін по формулі

$$I_P = \frac{\sum q_0 p_0 i_p}{\sum q_0 p_0}.$$

Цей індекс ще називають індексом вартості життя, що показує у скільки разів більше коштів через інфляцію стало витрачати населення на споживчі товари і послуги в звітному періоді при рівні споживання базисного періоду.

Реальні наявні доходи домогосподарств (РНДД) – сума наявних доходів домогосподарств, скоригованих на індекс споживчих цін I_p (або на індекс купівельної спроможності грошової одиниці $I_{1/p}$):

$$РНДД = НДДГ / I_p \text{ або } РНД = НДД \cdot I_{1/p}.$$

Поряд з абсолютним значенням доходу на статистиці розраховується і його відносна величина у вигляді індексів поточного і реального. Поточний утворюється розподілом наявних доходів звітного і базисного періодів, а реальний - додатковим розподілом першого на Ір.

Індекс реальних наявних доходів домогосподарств ($I_{РНД}$) характеризує зміну в часі або просторі реальних наявних доходів домогосподарств і розраховується на підставі індексу номінальних наявних доходів $I_{ННД}$ та індексу споживчих цін I_p

$$I_{РНД} = I_{ННД} : I_p,$$

або купівельної спроможності грошової одиниці $I_{1/p}$:

$$I_{РНД} = I_{ННД} \cdot I_{1/p}.$$

Рішення типових задач

Задача 1.

Валовий внутрішній продукт України за два роки змінювався таким чином, як наведено в таблиці.

Показники	2017	2018
ВВП у фактичних цінах, млрд. гри.	720,7	949,9
Середньорічна чисельність населення, млн. осіб	46,5	46,3
Індекс споживчих цін, разів	1,128	1,252

Визначити в кожному році:

а) розмір ВВП на душу населення у фактичних цінах;

б) розмір ВВП на душу населення у порівняних цінах;

в) за два роки динаміку обсягів ВВП у розрахунку на душу населення. Зробити висновки.

Рішення:

ВВП на душу населення:

1. у фактичних цінах

2017р.: 720,7/46,5=15,5 тис.грн.; 2018р.: 949,9/46,3=20,5 тис.грн.;

2. у порівняних цінах

2017р.: 720,7/46,5=15,5 тис.грн.; 2018р. 949,9/46,3/1,252=16,4 тис.грн.;

Індекси ВВП на душу населення:

3. у фактичних цінах: 20,5/15,5=1,323;

4. у порівняних цінах: 16,4/15,5=1,058.

ВВП на душу населення у фактичних цінах зріс у 2018 р. порівняно з 2017 р. на 32,2%, а у порівняних - лише на 5,8%. Тобто реальний рівень задоволення потреб збільшився лише на 5,8%.

Задача 2.

За даними таблиці визначити середньодушові грошові доходи домогосподарств різних категорій у 2017р. Зробити висновок, чи дозволяють грошові доходи задовольнити життєві потреби домогосподарств, якщо у 2017р. прожитковий мінімум становив 532 грн.

Категорії домогосподарств за місцем проживання	Середньомісячний грошовий доход домогосподарства, грн.	Середній розмір домогосподарства, осіб
Міські поселення	1929,9	2,54
Сільська місцевість	1484,4	2,74
Разом	1791,6	2,60

Рішення:

Середньодушові грошові доходи домогосподарств у міських поселеннях: 1929,9/2,54=759,8 грн.;

- у сільській місцевості: 1484,4/2,74=541,8 грн.;

-разом: 1791,6/2,60=689,1 грн.

Порівняння грошових доходів з прожитковим мінімумом:

- у міських поселеннях: 759,8/532=1,43 разів;

- у сільській місцевості: 541,8/532=1,02 разів;

-разом: 689,1/532=1,30разів.

Грошові доходи дозволяють задовольнити життєві потреби домогосподарств. Рівень задоволення потреб у сільській місцевості у 1,4 рази нижчий, ніж у міських поселеннях.

Завдання для самостійної роботи

1. За даними таблиці визначити забезпеченість населення житлом та її динаміку за 2016-2017 рр.

Вид поселення	Загальний житловий фонд У році, млн. м^2		Чисельність постійного населення, млн. осіб	
	2016	2017	2016	2017
Міські	671,3	677,6	31,9	31,8
Сільські	377,9	380,0	15,0	14,8

2. Визначити, як зміниться споживання м’яса та хліба у зв’язку із зміною доходів населення.

Показники	2016	2017
Середньодушовий доход за місяць, гри.	583,9	814,7
Середньодушове споживання за місяць, кг: м'яса та м'ясопродуктів	3,9	4,3
хліба та хлібопродуктів	8,2	8,0

3.Розподіл населення України за розміром середньодушових грошових доходів у місяць характеризується даними, наведеними в таблиці.

Середньодушові грошові витрати на місяць, гри. *xj*	Частка населення, % dj
До 300	7,4
300-360	5,8
360-420	7,5
420-480	9,6
480-540	10,7
540-600	10,0
600-660	8,1
660-720	6,9
720-780	5,5
780-840	4,5
840 і більше	24,0
Разом	100

Проаналізувати розподіл населення за його доходами, визначивши:

- квінтільний коефіцієнт диференціації доходів населення;
- квінтільний коефіцієнт фондів;
- коефіцієнт концентрації доходів Джині.

Середньорічна чисельність населення країни 46,5 млн.осіб.

Зробити висновки.

4. За даними, наведеними в табл., визначити реальні наявні доходи на душу населення України, проаналізувати їх динаміку. Зробити висновки.

Показники	2017р.	2018р.
Наявні доходи населення, млрд. грн.	461,9	637,8
Середньорічна чисельність населення, млн. осіб	46,5	46,3
Індекс споживчих цін, разів	1,128	1,252

5. Визначити і порівняти структуру сукупних ресурсів домогосподарств за чисельним складом у 2017р. на основі коефіцієнту подібності структур.

Ресурси домогосподарств	Чисельний склад, осіб				
	одна	дві	три	чотири	п’ять і більше
Сукупні ресурси - всього, мли. гри., у т.ч.:	4046	8649	10749	7656	4886
грошові доходи	3528	7732	9814	6730	4246
натуральні надходження у вартісній оцінці	308	555	441	413	415
використані заощадження, позики, повернені борги	210	362	494	513	225
Частка домогосподарств, %	24,0	27,1	25,0	15,7	8,2

Визначити і порівняти середні ресурси домогосподарств у розрахунку на одне домогосподарство і душу населення, якщо середньорічна чисельність наявного населення України у 2017р. 46,5 млн.осіб, а середній розмір домогосподарства - 2,6 осіб.

6. За даними задачі 3 проаналізувати розподіл населення за його доходами, визначивши:

- децильний коефіцієнт диференціації доходів населення;
- децильний коефіцієнт фондів;
- коефіцієнт концентрації доходів Джині.

Середньорічна чисельність населення країни 46,5 млн.осіб.

Зробити висновки.

7. Визначити структуру та структурні зрушення сукупних і споживчих витрат домогосподарств міської та сільської місцевості України у 2016-2017 р.р. Здійснити порівняльний аналіз. Зробити висновки про матеріальний добробут населення.

Показники	2016			2017		
сукупних витрат	Місце проживання			Місце проживання		
домогосподарства.	МІСЬКІ	сільська	Разом	МІСЬКІ	сільська	Разом
грн./місяць	поселення	місцевість		поселення	місцевість	
Споживчі, вт.ч.:	1390,2	1119,8	1305,7	1662,1	1297,2	1549,8
продовольчі	850,8	783,5	831,1	988,5	891,3	960,9
непродовольчі товари та послуги	539,4	336,3	474,6	673,6	405,9	588,9
Неспоживчі	129,1	154,2	137,1	158,4	205,9	172,2
Разом	1519,3	1274,0	1442,8	1820,5	1503,1	1722,0

8. Визначити, як зміниться споживання молокопродуктів, картоплі, фруктів у зв'язку із зміною доходів населення України.

Показники	2016	2017
Середньодушовий доход за місяць, грн.	583,9	814,7
Середньодушове споживання за місяць, кг: молока та молокопродуктів	22,3	22,1
картоплі	8,7	8,3
фруктів, ягід, горіхів, винограду	3,0	3,6

9. За даними таблицы визначити і порівняти ІЛР деяких країн світу у 2017р. Зробити висновок про рівень людського розвитку у цих країнах

Показник	Ісландія	Туреччина	Нігерія
Середня очікувана тривалість життя при народженні, років	81,5	71,4	46,5
Рівень грамотності дорослого населення. %	99	87,4	69,1
Сукупна частка осіб, які навчаються, %	95,4	68,7	56,2
ВВП на душу населення. 1180 за ПКС	36510	8407	1128

Контрольні питання

1. Що таке життєвий рівень населення? Які його індикатори?
2. Назвати макроекономічні показники доходів населення.
3. Назвати класифікацію ресурсів домогосподарств.
4. В чому п|олягає призначення і методика розрахунку середніх показників доходів населення?
5. В чому суть аналізу рівня бідності?
6. За якими показниками доходів визначається диференціація життєвого рівня населення?
7. Назвати основні показники забезпеченості населення майном і житлом.
8. Назвати класифікацію витрат домогосподарств.
9. За якими показниками витрат може визначатися диференціація життєвого рівня населення?
10. Назвати основні показники споживання матеріальних благ та одиниці їх вимірювання.
11. Які показники життєвого рівня населення називаються соціальними, демографічними?
12. Яке призначення та методика розрахунку ІЛР?
13. Як збирається інформація про доходи і витрати населення?

Тести

1. Сукупні ресурси домогосподарств складаються з (найповніша відповідь)

а) грошові доходи, натуральні надходження, використані заощадження;

б) оплата праці, вартість спожитої продукції з особистого підсобного господарства;

в) оплата праці, доходи від підприємницької діяльності та само зайнятості, використані заощадження;

г) оплата праці, доходи від власності, вартість спожитої продукції з особистого підсобного господарства.

2. Рівень бідності - це частка населення, що має середньодушові доходи нижчі за ...

а) середню заробітну плату; б) прожитковий мінімум;

в) середні реальні доходи; г) квінтільний коефіцієнт доходів.

3. Квінтільний коефіцієнт диференціації доходів населення - це

а) співвідношення сумарних доходів 20% найбільш і найменш забезпеченого населення;

б) співвідношення грошових доходів 20% найбільш і найменш забезпеченого населення:

в) співвідношення мінімального рівня доходів серед 20% найбільш забезпеченого населення до максимального рівня доходів серед 20% найменш забезпеченого населення;

г) співвідношення максимального рівня доходів серед 20% найбільш забезпеченого населення до мінімального рівня доходів серед 20% найменш забезпеченого населення.

4. Споживчі витрати - це витрати на ...

а) продовольчі товари, непродовольчі товари, купівлю нерухомості;

б) продовольчі товари, непродовольчі товари, оплату послуг;

в) непродовольчі товари, особисте підсобне господарство, будівництво житла;

г) оплату послуг, купівлю нерухомості, сплату податків.

5. В індексі людського розвитку враховуються ...

а) середня очікувана тривалість життя при народженні, рівень безробіття, частка осіб, які навчаються, ВВП країни;

б) середня очікувана тривалість життя при народженні, рівень грамотності дорослого населення, рівень безробіття, ВВП на душу населення;

в) коефіцієнт фертильності, рівень злочинності, рівень ОСВІТИ, ВВП на душу населення;

г) середня очікувана тривалість життя при народженні, рівень грамотності дорослого населення, частка осіб, які навчаються, ВВП на душу населення.

Практичне заняття 13 Бюджет часу населення та показники його використання. Аналіз рівня економічної активності та працездатності населення. Розрахунок показників навантаження та інтенсивності економічної активності населення, руху та відтворення трудових ресурсів.

Основні формули

Розрахунок коефіцієнтів навантаження

Коефіцієнт, ‰	Формула
Загального навантаження непрацездатними (Кзн)	$\frac{S_{0-15}+S_{60+}}{S_{16-60(65)}} \cdot 1000$
Економічного навантаження (Кен)	$\frac{S^{а}}{S^{на}} \cdot 100$
Заміщення трудових ресурсів (Кзтр)	$\frac{S_{0-15}}{S_{16-60(65)}} \cdot 1000$
Пенсійного навантаження (Кпн)	$\frac{S_{60+}}{S_{16-60(65)}} \cdot 1000$
Навантаження на одне вільне робоче місце, вакансію (Кнв) (співвідношення попиту на робочі місця та їх пропозиції)	$\frac{S_{зн}}{S_{вакансій}}$
Демографічного навантаження працездатного населення:	
Дітьми	$\frac{S_{0-16}}{S_{прац}} \cdot 1000$
Пенсіонерами	$\frac{S_{60(65)}}{S_{прац}} \cdot 1000$
де $S^{а}$ – чисельність економічно активного населення; $S^{на}$- чисельність економічно неактивного населення; $S_{прац}$– чисельність працюючого населення; $S_{зн}$- чисельність зареєстрованого незайнятого населення; $S_{вакансій}$– потреба у працівниках на заміщення вільних робочих місць	

Рішення типових задач

Задача 1.

За даними про середньорічну чисельність окремих категорій населення Рівненської області за 2016-2017 р.р. визначити показники статистики ринку праці. Зробити висновки.

Показники	2006	2007
Населення, тнс.осіб		
у віці 15-70 років	834,8	833,6
у працездатному віці	700,4	701,4
Зайняті, тнс.осіб		
у віці 15-70 років	465,4	471,8
у працездатному віці	436,7	440,1
Безробітні (МОП), тнс.осіб		
у віці 15-70 років	48,0	46,7
у працездатному віці	48,0	46,7
Зареєстровані безробітні, тнс.осіб	33,2	30,1

Рішення:

2016 рік

Економічно активне населення

у віці 15-70 років - 465,4+48=513,4 тис.осіб; працездатного віку - 436,7+48=484,7 тис.осіб;

Рівень економічної активності населення у віці 15-70 років - 513,4/834,8х100=61,5 %; працездатного віку - 484,7/700,4=69,2 %;

Рівень зайнятості населення у віці 15-70 років - 465,4/834,8х100=55,7 %; працездатного віку - 436,7/700,4=62,3 %;

Рівень безробіття за методологією МОП у віці 15-70 років- 48/513,4х100=9,3 %; працездатного віку - 48/484,7х 100=9,9 тис.осіб;

Рівень зареєстрованого безробіття економічно активного населення працездатного віку - 33,2/484,7х100=6,8%;

населення працездатного віку - 33,2/700,4х100=4,7%;

Коефіцієнт економічного навантаження (834,8-513,4)/513,4х 100=62,6%.

61,5% населення Рівненської області у віці 15-70 років були економічно активними і 55,7% - зайнятими економічною діяльністю. Водночас у працездатному віці економічно активними були 69,2% населення Рівненської області, а зайнятими економічною діяльністю 62,3%. Лише 9,3% економічно активного населення у віці 15-70 років і 9,9% економічно активного населення працездатного віку були безробітними. Рівень безробіття за методологією МОП перевищував рівень зареєстрованого безробіття. На 100 осіб економічно активного населення у віці 15-70 років припадало 62,6 осіб економічно неактивного населення.

Задача 2.

Підприємство введено в експлуатацію 13.03.2017р. За даними про облікову чисельність штатних працівників визначити їх середньооблікову чисельність за березень. Зробити висновки.

Дата	Облікова чисельність працівників, осіб	Дата	Облікова чисельність працівників, осіб	Дата	Облікова чисельність працівників, осіб
-	-	19.03	181 (2)’	26.03	185 (2)’
13.03	150	20.03	181 (2)’	27.03	185 (2)’
14.03	175	21.03	181 (2)’	28.03	190 (2)’
15.03	175	22.03	185 (2)*	29.03	190 (2)
16.03	180 (2)*	23.03	185 (2)*	30.03	190 *(2)**
17.03	Субота	24.03	Субота	31.03	Субота
18.03 * —	Неділя	25.03	Неділя	-	-

- чисельність жінок, які перебували у відпустці у зв’язку із вагітністю і пологами.

Рішення:

-сума облікової чисельності штатних працівників за календарні дні місяця, крім жінок, які перебували у відпустці у зв’язку із вагітністю і пологами

0х12+150+175х2+(180-2)х2+(181-2)х3+(185-2)х6+(190-2)х4=3243;

-кількість календарних днів у березні = 31 день;
-середньооблікову чисельність = 3243/31 = 105 осіб

Задача 3.
Визначити показники руху персоналу підприємства, якщо:
- облікова чисельність персоналу
- на початок року - 260;
- на кінець року - 258;
- чисельність працівників, які постійно перебували в складі підприємства протягом року - 230;
- чисельність прийнятих на роботу - 28;
- чисельність звільнених, всього - 30; в тому числі:
а) у зв'язку із закінченням терміну дії трудового договору - 6;
б) вихід на пенсію - 8;
в) за власним бажанням - 12;
г) за порушення трудових договірних зобов'язань - 4.
Рішення:
- середньооблікова чисельність = (260+258)/2=259 осіб;
- коефіцієнт прийому = 28/259х100 = 10,81%;
- коефіцієнт звільнення (вибуття) = 30/259х100 = 11,58%;
- коефіцієнт загального (валового) обороту = (28+30)/259х100 = 22,39% або 10,81+11,58 = 22,39%;
- коефіцієнт плинності = (12+4)/259хЮ0 = 6,18%;
- коефіцієнт оновлення (заміщення) працівників = 28/30 = 93,33% або 10,81/11,58х100 = 93,33%;
- коефіцієнт постійності = 230/259х100 = 88,80%.

Кожен п'ятий працівник підприємства змінив протягом звітного року роботу. Майже 89% працівників постійно працювали в штаті підприємства. Лише 93,33% звільнених працівників заміщено новими, що може свідчити про скорочення штатів або непривабливість роботи на підприємстві. Зокрема 6% працівників звільнилися у зв'язку з незадовільним менеджментом персоналу.

Завдання для самостійної роботи

Задача 1.
За даними, наведеними в таблиці, визначити:
- середньооблікову чисельність робітників і працівників за кожний місяць (30 календарних днів) та їх динаміку;
- показники продуктивності праці за кожний період та їх динаміку - середньогодинну і середньоденну продуктивність праці одного робітника, середньомісячну продуктивність одного робітника і працівника.

Показати взаємозв'язок між обчисленими показниками динаміки продуктивності праці.

Показники	Одиниці вимірювання	Базисний місяць	Звітний місяць
1. Обсяги виготовленої продукції	млн.грн.	895	1250
2. Відпрацьований робітниками час в т.ч. понаднормово	людино-днів людино-годин людино-годин	24715 175477 12358	30975 226118 18586
3. Цілодобові простої робітників	людино-днів	50	125
4. Неявки робітників	людино-днів	7485	6700
6. Частка робітників у загальній чисельності працівників підприємства	%	72	80

Задача 2.

За даними таблиці визначити середню тривалість незайнятості, пошуку роботи безробітними за методологією МОП, зареєстрованого безробіття в Україні у 2016-2017 р.р. Зробити висновки.

Назва явища на ринку праці	Частка безробітних за тривалістю явища, місяців					
	до 1	1-3	3-6	6-9	9-12	12 і більше
Незайнятість безробітних за методологією МОП						
2016	6,8	17,6	19,7	11,4	6,9	37,6
2017	7,9	20,5	20,2	10,1	6,4	34,9
Пошук роботи безробітними за методологією МОП						
2016	10,9	25,4	21,7	10,7	5,5	25,8
2017	11,9	27,2	22,0	10,6	5,3	23,0
Тривалість зареєстрованого безробіття						
2016	18,5	25,9	18,5	12,9	13,0	11,2
2017	18,3	25,4	18,5	12,5	13,7	11,6

Контрольні питання

1. Кого відносять до категорій: економічно активного населення, економічно неактивного населення, зайнятих, безробітних, зареєстрованих безробітних?
2. Назвати основні показники, що характеризують соціальний захист населення від безробіття.
3. Назвати показники чисельності працівників та методику розрахунку середньооблікової кількості штатних працівників.
4. Назвіть основні категорії населення на ринку праці.
5. Які категорії населення відносять до зайнятих згідно з міжнародними рекомендаціями?
6. Назвіть шість груп зайнятого населення відповідно до міжнародної класифікації статусу зайнятих?
7. Що являють собою такі категорії населення, як «економічно активне» та «економічно неактивне»?

8. Що таке безробіття? Хто належить до безробітних відповідно до законодавства України?

9. Як розраховуються основні аналітичні показники ринку праці (рівень зайнятості, рівень економічної активності, рівень безробіття)?

10. Що являє собою природний рівень безробіття?

11. Назвіть основні напрями аналізу зайнятості населення.

Тести

1. До економічно активного населення відносяться такі категорії населення (найточніша відповідь):

а) зайняті та непрацюючі пенсіонери;

б) зайняті у домашньому господарстві та непрацюючі пенсіонери;

в) зайняті та безробітні;

г) зайняті доглядом за дітьми та хворими родичами та безробітні.

2. Чому дорівнює загальний коефіцієнт зайнятості населення на початок року, якщо відомо, що чисельність населення 46,6 млн.осіб, в тому числі у віці 15-70 років 35,6 млн.осіб, з них зайнятих 20,9 млн. осіб і безробітних 1,4 млн.осіб; чисельність зареєстрованих безробітних 0,7 млн.осіб:

а) 44,8 %;

б) 58,7 %;

в) 47,9 %;

г) 62,6 %.

Практичне заняття 14 Аналіз фонду робочого часу (ФРЧ). Показники середньої тривалості робочого дня та робочого періоду (місяця, кварталу, року). Показники ефективності праці. Статистика конфліктів трудових колективів

Основні формули

Рішення типових задач

Задача 1.

Дані про використання робочого часу 200 робітниками підприємства у звітному місяці (31 день, в тому числі 10 вихідних і святкових) наведено в таблиці.

№	Показник	Значення
1.	Фактично відпрацьовано, людино-днів	3010
2.	Неявки, людино-днів:	
2.1.	Вихідні і святкові	2000
2.2.	Щорічні відпустки	400
2.3.	Відпустки на навчання	100
2.4.	Відпустки у зв’язку з вагітністю та пологами	180
2.5.	Хвороби	300
2.6.	Інші неявки, дозволені законом	90
2.7.	Простої	70
2.8.	Прогули	20
2.9.	Неявки з дозволу адміністрації	30

Визначити:

- календарний фонд робочого часу;
- табельний фонд робочого часу;
- максимально можливий фонд робочого часу;
- коефіцієнти використання фондів робочого часу;
- резерви покращення використання робочого часу;
- додаткові доходи, що може отримати підприємство внаслідок використання резервів робочого часу, якщо за місяць підприємство виробляє продукції на 200 тис.грн.

Рішення:

- календарний фонд робочого часу = 31х200=6200 люд.-днів;
- табельний фонд робочого часу = 6200-10х200=4200 люд.- днів;
- максимально можливий фонд робочого часу = 4200-400 =3800 люд.-днів;
- коефіцієнти використання фондів робочого часу календарного = 3010/6200 = 0,485;
- табельного = 3010/4200 = 0,717; максимально можливого = 3010/3800 = 0,792;
- резерви покращення використання робочого часу календарного = 6200-4200 = 2000 люд.-днів; табельного = 4200-3800 = 400 люд.-днів; максимально можливого = 3010-3800 = 790 люд.-днів;
- додаткові доходи покращення використання робочого часу календарного = 200 тис.грн. / 3010 люд.-днів х 2000 люд.-днів =132,9 тис.грн.;

табельного = 200 тис.грн. / 3010 люд.-днів х 400 люд.-днів = 26,6 тис.грн.;

максимально можливого = 200 тис.грн. / 3010 люд.-днів х 790 люд.-днів = 52,5 тис.грн.

Підприємство відпрацювало 48,5% календарного, 71,7% - табельного, 79,2% - максимально можливого фонду робочого часу. За рахунок скорочення вихідних і святкових відпрацьований час можна збільшити на 2000 люд.-днів, а доходи підприємства – на 132,9 тис.грн. Однак, насправді, резерви скорочення вихідних і святкових значно менші - лише за рахунок тих днів, які визначені адміністрацією підприємства. За рахунок скорочення щорічних відпусток відпрацьований час можна збільшити на 400 люд.-днів, а доходи підприємства - на 26,6 тис.грн. (якщо це не суперечить законодавству). За рахунок скорочення інших неявок з поважних причин та втрат відпрацьований час можна збільшити на 790 люд.- днів, а доходи підприємства - на 52,5 тис.грн.

Завдання для самостійної роботи

Задача 1.

За даними про підприємство визначити:

- середньогодинну, середньоденну і середньорічну заробітну плату одного робітника; покажіть взаємозв’язок між цими показниками;

- як змінилася середньорічна заробітна плата одного робітника під впливом чинників (середньогодинної заробітної плати, середньої тривалості робочого дня. коефіцієнта доплат до фонду годинної оплати: середньої тривалості робочого року, коефіцієнта доплат до фонду денної оплати).

№	Показники	Базисний рік	Звітний рік
1.	Фонд годинної заробітної плати робітників, тис.грн.	10820	9050
2.	Фонд денної заробітної плати робітників, тис.грн.	11900	10410
3.	Річний фонд заробітної плати робітників, тис.грн.	12474	12210
4.	Відпрацьовано робітниками, тне. люд.-днів	145,4	135,8
5.	Відпрацьовано робітниками, тне.люд.-год.	1120,0	1080,0
6.	Середньооблікова чисельність робітників, осіб	640	580

Задача 2.

За даними про середньорічну чисельність жінок і чоловіків України за 2017 р. визначити показники статистики ринку праці. Зробити висновки.

Показники	Жінки	Чоловіки
Населення, тнс.осіб у віці 15-70 років у працездатному віці	18886.3 14043.4	16748,0 14707,6
Зайняті, тнс.осіб у віці 15-70 років у працездатному віці	10139.9 8928.9	10764,8 10260,6
Безробітні (МОП), тнс.осіб у віці 15-70 років у працездатному віці	646,9 646,3	770,7 770,4
Зареєстровані безробітні, тнс.осіб	410,6	262,5

Задача 3.

За даними таблиці визначити:

- коефіцієнти навантаження на одне вільне робоче місце, вакансію в Україні на кінець 2016-2017 р.р. за професійними групами;

- середній коефіцієнт навантаження на одне вільне робоче місце, вакансію в Україні на кінець 2016-2017 р.р.;

темпи скорочення коефіцієнта навантаження окремо по кожній професійній групі та в цілому. Зробити висновки.

Професійні групи	Чисельність зареєстрованих громадян, незайнятих трудовою діяльністю, тис.осіб		Потреба підприємств у працівниках на заміщення вільних робочих місць, тис.осіб	
	2016	2017	2016	2017
Законодавці, вищі державні службовці, керівники, менеджери	55,2	47,5	10,6	11,1
Професіонали	44,0	38,1	14,5	16,5
Фахівці	67,6	55,3	15,4	15,6
Технічні службовці	42,4	36,3	5,3	6.4
Працівники сфери торгівлі та послуг	100,5	86,7	14,5	15,1
Кваліфіковані робітники сільського та лісового господарств, риборозведення та рибальства	37,9	35,9	1,9	1,4
Кваліфіковані робітники з інструментом	79, 5	68,8	50,7	48,8
Робітники з обслуговування, експлуатації та контролювання за роботою технологічного устаткування, складання устаткування та інші	138,5	120,4	33,4	31,7
Найпростіші професії	215,3	171,3	24,2	23,1

Задача 4.

Персонал підприємства у звітному періоді характеризувався даними, наведеними в таблиці. Визначити:

- середньооблікову чисельність працівників;
- показники руху персоналу. Зробіть висновки.

№	Показник	Значення
1.	Облікова чисельність працівників на початок періоду	1200
2.	Прийнято на роботу нових працівників	80
3.	Звільнено з причин:	42
3.1.	призов до армії	3
3.2.	переведення на інше підприємство	10
3.3.	закінчення строку трудового договору	4
3.4.	вступ до ВНЗ	2
3.5.	вихід на пенсію	6
3.6.	за власним бажанням	12
3.7.	за появу в нетверезому стані	1
3.8.	за прогули	4

Задача 5.

За даними таблиці визначити:

- фонди робочого часу та рівень їх використання;
- середньооблікову чисельність робітників;
- середню фактичну тривалість робочого періоду;
- середню фактичну тривалість робочого дня: повну і нормовану.

№	Показник	Значення
1.	Явки на роботу, людино-днів	58165
2.	Цілодобові простої, людино-днів	100
3.	Неявки на роботу, людино-днів:	
3.1.	щорічні відпустки	3200
3.2.	відпустки у зв'язку з вагітністю і пологами	400
3.3.	хвороби	1730
3.4.	інші неявки, дозволені законом	200
3.5.	з дозволу адміністрації	60
3.6.	прогули	40
3.7.	вихідні і святкові	12780
4.	Відпрацьовано, людино-годин	423870
4.1.	у понаднормовий час	23200

Задача 6.

Товарна продукція підприємства у звітному місяці становила 280 тис.грн. Порівняно з базисним місяцем її обсяги зросли на 4,5%. При цьому загальні затрати робочого часу зменшились на 1%. Визначити вплив змін продуктивності праці та загальних затрат робочого часу на обсяг товарної продукції. Зробити висновки.

Контрольні питання

1. Дати визначення поняття ринку праці. Які фактори впливають на попит і пропозицію на ньому?
2. Назвати відносні показники ринку праці та порядок їх розрахунку.
3. Які показники характеризують рух працівників підприємства?
4. Назвати складові та показники використання фонду робочого часу.
5. Що таке продуктивність праці? Які показники для її характеристики можна розрахувати?
6. Що таке витрати на робочу силу? Які з них відносяться до фонду оплати праці, а які - ні?
7. Дайте визначення поняття «заробітна плата».
8. Як розраховується рівень середньої заробітної плати?
9. Назвіть середні показники, які використовують для характеристики чисельності працівників за період.
10. Назвіть категорії працівників, які не включаються в середньооблікову чисельність працівників.
11. Назвіть основні статистичні групування складу працівників.
12. Що є мірою кваліфікації окремого робітника?
13. Якими методами розраховується середній тарифний розряд?
14. Назвіть основні завдання статистики робочого часу.
15. Як розраховуються календарний, табельний і максимально можливий фонди робочого часу?
16. Назвіть складові витрат на оплату праці.
17. Що являє собою середня заробітна плата працівників?

Тести

1. Відношення числа звільнених працівників за власним бажанням, за порушення трудової дисципліни та невідповідність зайнятій посаді до середньооблікової чисельності у відповідному періоді - це коефіцієнт:

а) обороту за звільненням;

б) плинності;

в) нестабільності;

г) оновлення.

2. До втрат робочого часу, що залежать від керівництва підприємства, відносяться:

а) відсутність на робочому місці матеріалів, заготовок, інструментів, які є на складі підприємства:

б) незайняте працівником робоче місце (вакансія):

в) відсутність працівника у зв'язку з виконанням доручень адміністрації, які не передбачені посадовою інструкцією;

г) всі відповіді вірні.

3. До фонду оплати праці відноситься:

а) комісійна винагорода залежно від обсягу доходів від реалізації продукції;

б) внески підприємств на добровільне пенсійне страхування;

в) суми вихідної допомоги при припиненні трудового договору;

г) внески підприємств на загальнообов'язкове державне страхування.

4. До фонду оплати праці не відноситься:

а) оплата додаткових відпусток (понад тривалість, передбачену законодавством), наданих відповідно до колективного договору;

б) витрати на платне навчання працівників і членів їхніх сімей, не пов'язане з виробничою необхідністю, згідно з договором між підприємством та навчальним закладом;

в) грошова компенсація невикористаної щорічної відпустки;

г) відсоткові або комісійні винагороди, виплачені додатково до тарифної ставки.

Практичне заняття 15 Показники складу, руху, відтворення і ефективності використання основних фондів та їх аналіз. Поняття продукції промисловості та ступені її готовності. Дослідження статистичних показників сільського господарства. Статистика будівництва. Статистика транспорту.

Основні формули

Узагальнюючі показники використання основних фондів залежать від багатьох техніко-організаційних і економічних факторів і виражають кінцевий результат використання основних фондів. До них належать фондовіддача і фондомісткість.

Фондовіддача (випуск продукції на 1 грн. основних фондів) по підприємству чи галузі визначається відношенням товарної, валової, реалізованої або чистої продукції до середньорічної вартості основних виробничих фондів.

Показник фондовіддачі розраховується за формулою

$$Ф_в = \frac{Р}{Ф_{ср}}$$

де Р – річний випуск товарної, валової, реалізованої або чистої продукції, грн.;

Фср – середньорічна вартість основних фондів, грн.

$$Ф_{ср} = Ф_n + \frac{Ф_{вв}}{12} Т_в - \frac{Ф_{вив}}{12} Т_{вив}$$

де $Ф_n$ – балансова вартість основних фондів на початок року, грн.;

$Ф_в$ – вартість основних фондів, що вводяться в плановому році, грн.;

$Ф_{вив}$ – вартість виведених протягом року основних фондів, грн.;

$Т_в$, $Т_{вив}$ – число місяців використання фондів, що вибувають та вводяться.

Величина, зворотна показнику фондовіддачі, називається фондомісткістю і характеризує собою величину основних виробничих фондів (за вартістю), яка припадає на кожну грошову одиницю продукції, що випускається:

$$Ф_м = \frac{Ф_{ср}}{Р}$$

Показники фондомісткості використовуються для перспективного (прогнозного) аналізу і прийняття рішень на майбутнє щодо ефективних напрямів інвестування.

Часткові показники характеризують рівень використання основних фондів залежно від окремих факторів, наприклад, часу, потужності (за одиницю часу), ступеня оновлення.

Коефіцієнт екстенсивного завантаження обладнання характеризує рівень використання його в часі і визначається за кожною групою однотипного устаткування за формулою:

$$К_е = \frac{Т_{ф.в.}}{Т_д}$$

де $Т_{ф.в}$ – фактичний час, відпрацьований обладнанням, годин;

$Т_д$ – час можливого використання обладнання (режимний, плановий фонд часу), годин.

Рівень використання машин та обладнання за продуктивністю, чи потужністю характеризується коефіцієнтом інтенсивного використання:

$$К_і = \frac{Q_{факт}}{Q_{техн}}$$

де $Q_{факт}$ – фактичний випуск продукції за одиницю часу;

$Q_{техн}$ – технічно обґрунтований випуск продукції за одиницю часу.

Даний коефіцієнт можна визначати, використовуючи показники потужності – фактичної та технічно обґрунтованої.

Інтегральний коефіцієнт використання машин та обладнання за потужністю і в часі $К_{інт}$ визначають як добуток двох розглянутих вище коефіцієнтів $К_е$ і $К_і$:

$$К_{інт} = К_е \times К_{інт}$$

Одним із важливих показників використання обладнання є коефіцієнт змінності. Його величина характеризує ступінь інтенсифікації виробництва. Фактичний коефіцієнт змінності роботи обладнання визначається співвідношенням

кількості машинозмін, відпрацьованих обладнанням підприємства чи цеху за добу, до загальної кількості встановленого обладнання:

$$К_{з.м.} = \frac{F_1 \times F_2 \times F_3}{W_{об}}$$

де F_1, F_2, F_3 – кількості фактично відпрацьованих машинозмін у I, II і III змінах;

$W_{об}$ – загальна кількість машин та обладнання, які існують на підприємстві чи в цеху.

Рішення типових задач

Задача

Визначення показників використання О.Ф.

Визначити показник використання О.Ф. підприємства, якщо їх вартість на початок року склала 210 млн. грн. Введення фондів: 1.03 - 18,5 млн., 1.06 - 10,2 млн. Вибуття фондів: 1.04 - 3,7 млн., 1.09 - 2,1 млн. Нормовані оборотні кошти становлять 29% основних. На заводі випускається 2 види продукції: виріб А: ЦОП = 6,4 тис. Грн., НЦП = 2,4 тис. Грн. Обсяг виробництва - 35 тис. Штук; виріб В: ЦОП = 3,7 тис. грн., НЦ = 1,4 тис. грн. Обсяг виробництва - 30 тис. Штук. Чисельність виробничого персоналу - 3700 чоловік.

Рішення

Визначаємо показники фондовіддачі, фондомісткості і фондоозброєності. При цьому фондоотдачу розраховуємо за обсягом виробництва в оптових цінах і в НЦД

Знаходимо фондовіддачі:

$$F_O = \frac{O_B}{Ф}$$

$О_{ВЦ}$ = $Ц_{ОП}$ · объем производства

$О_{ВЦ}$ = 6,4 · 35 = 224 (а)

$О_{ВЦ}$ = 3,7 · 30 тыс. = 111 (в)

$О_{ВЦ}$ = 224 + 111 = 335

$О_{В\ НЧП}$ = $Н_{ЧП}$ · $О_{ПРОИЗВОДСТВА}$

$О_{В\ НЧП}$ = 2,4 · 35 = 84

$О_{В\ НЧП}$ = 84+42 =126

$О_{В\ НЧП}$ = 1,4 · 30 = 42

Ф = $Ф_{О\ СР}$ + $Ф_{ОСН}$

$Ф_{ОСН}$ – середній залишок нормованих оборотних коштів

$Ф_{О\ СР}$ – середньорічна вартість основних фондів

$$Ф_{ОСР} = Ф_Н + \frac{\sum Ф_{ВВ} \cdot T_1}{12} - \frac{\sum Ф_{ВЫБ} \cdot T_2}{12}$$

$$Ф_{ОСР} = 210 + \frac{18,5 \cdot 10}{12} + \frac{10,2 \cdot 7}{12} + \frac{3,7 \cdot 9}{12} - \frac{2,1 \cdot 4}{12} = 210 + 15,4 + 8,5 - 2,775 - 0,7 = 230,425$$

$Ф_{ОСН}$ = 29 % $Ф_{О\ СР}$ = 66,82

Ф = 230,425 + 66,82 = 297,248

$$Ф_О = \frac{335}{297,2} = 1,127$$

$$Ф_О = \frac{136}{297,2} = 0,423$$

$$F_e = \frac{Ф}{O_В}$$

$$F_e = \frac{297,2}{335} = 0,887$$

$$F_e = \frac{297,2}{126} = 2,358$$

$$F_В = \frac{Ф}{N}$$

$$F_В = \frac{297,2}{3700} = 80,32$$

Завдання для самостійної роботи

1. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 79 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.04 на 6,9 тис. грн.

з 1.05 на 8,4 тис. грн.

Виведено: з 1.03 на 5,6 тис. грн.

з 1.05 на 4,1 тис. грн.

Число робочих - 2900 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 1,2 тис. грн., Обсяг виробництва - 40 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 1,0 тис. грн., Обсяг виробництва - 20 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 16% основних.

2. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 90 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.02 на 2,9 тис. грн.

з 1.05 на 3,8 тис. грн.

Виведено: з 1.03 на 3,1 тис. грн.

з 1.08 на 4,4 тис. грн.

Число робочих - 8300 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 2,1 тис. грн., Обсяг виробництва - 85 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 1,2 тис. грн., Обсяг виробництва - 50 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 18% основних.

3. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 85 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.03 на 3,4 тис. грн.

з 1.09 на 4,2 тис. грн.

Виведено: з 1.03 на 5,1 тис. грн.

з 1.05 на 2,2 тис. грн.

Число робочих - 7200 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 950 тис. грн., Обсяг виробництва - 95 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 700 тис. грн., Обсяг виробництва - 70 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 30% основних.

4. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 100 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.03 на 8,5 тис. грн.

з 1.05 на 6,5 тис. грн.

Виведено: з 1.07 на 5,6 тис. грн.

з 1.10 на 4,5 тис. грн.

Число робочих - 5400 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 1,2 тис. грн., Обсяг виробництва - 50 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 1,0 тис. грн., Обсяг виробництва - 30 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 16% основних.

5. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 84 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.06 на 5,4 тис. грн.

з 1.08 на 7,4 тис. грн.

Виведено: з 1.04 на 4,2 тис. грн.

з 1.09 на 5,4 тис. грн.

Число робочих - 6200 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 580 тис. грн., Обсяг виробництва - 60 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 410 тис. грн., Обсяг виробництва - 40 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 16% основних.

6. Визначити показники використання основних фондів, якщо їх вартість на початок року склало 97 тис. грн. Введено основні фонди: з 1.05 на 7,7 тис. грн.

з 1.06 на 5,2 тис. грн.

Виведено: з 1.03 на 6,6 тис. грн.

з 1.05 на 3,5 тис. грн.

Число робочих - 3200 осіб. На заводі виробляються 2 вироби (вид. А та вид. В).

Виріб А: Цопт = 1,0 тис. грн., Обсяг виробництва - 45 тис. шт.

Виріб В: Цопт = 1,3 тис. грн., Обсяг виробництва - 25 тис. шт.

Нормовані оборотні кошти становлять 16% основних.

Контрольні питання

1. За якими напрямками класифікуються основні засоби з метою статистичного дослідження?
2. Які основні засоби відносяться до активної частини?
3. Які основні засоби відносяться до пасивної частини?

4. Якими показниками оцінюється рух основних засобів на підприємстві?

5. Якими способами розраховується середньорічна вартість основних засобів?

6. Какими показниками визначається рівень ефективності використання основних засобів?

7. Як визначається капіталовіддача?

8. Як визначається капіталомісткість?

9. Як пов’язані між собою капіталовіддача та капіталомісткість?

10. Якими індексами оцінюється фондовіддача?

Тести

1. Основними фондами називаються:

а) засоби праці, що багаторазово беруть участь у виробничому процесі без зміни натуральної форми і переносять по частинах свою вартість на новостворений продукт по мірі зносу;

б) засоби виробництва, вартість яких переноситься на продукт, і повертається підприємству протягом одного кругообігу;

в) знаряддя праці, виражені у вартісній формі; г). фонди, що беруть участь у процесі виробництва і формуванні вартості продукції.

2. Амортизація – це:

а) період часу, протягом якого основні засоби використовуються підприємством;

б) втрата знаряддями праці своєї вартості і поступове перенесення її на заново створений продукт з метою нагромадження коштів відтворення цих знарядь праці;

в) частка погашення балансової вартості основних засобів на оновлення; г). вартість відтворення основних засобів на момент їх переоцінки.

3. До оборотних фондів належать такі засоби виробництва:

а) ті, що беруть участь у виробництві кілька циклів і свою вартість переносять на новий продукт по частинах;

б). нереалізована продукція та кошти в розрахунках і касі;

в) ті, що беруть участь у виробництві один цикл і свою вартість переносять на новий продукт повністю;

г) ті, що беруть участь у виробництві кілька циклів і свою вартість переносять на новий продукт повністю, змінюючи фізичну форму.

4. До основних фондів не відносяться:

а) транспортні засоби;

б) готова продукція;

в) будівлі та споруди;

г) обладнання та устаткування;

д) обчислювальна техніка.

5. До необоротних активів підприємства відноситься:

а) статутний капітал;

б) довгострокова дебіторська заборгованість і довгострокові фінансові інвестиції;

в) виробничі запаси;

г) незавершене виробництво.

д) готова продукція.

6. Знайти невірну відповідь. Основний капітал підприємства – це грошові кошти, вкладені в:

а) будівлі, споруди, передавальні пристрої;

б) незавершене будівництво;

в) запаси;

г) основні засоби;

д) нематеріальні активи.

7. Первісна вартість основних фондів – це:

а) вартість основних фондів після їх переоцінки;

б) початкова вартість під час продажу на фондовій біржі;

в) ринкова вартість на момент оцінки;

г) вартість основних фондів, що вибувають з експлуатації;

д) фактична вартість на момент придбання і взяття на баланс.

8. Залишкова вартість об'єкту основних засобів визначається:

а) як різниця між первинною вартістю і ліквідаційною вартістю;

б) як сума між залишковою вартістю і сумою накопиченої амортизації;

в) як різниця між первинною вартістю і сумою накопиченої амортизації;

г) дорівнює ліквідаційній вартості;

д) вартість основних засобів після їх індексації.

9. Просте відтворення основних засобів включає:

а) заміну старого устаткування на аналогічне;

б) збільшення кількості діючих основних фондів;

в) підвищення якісних показників діючих основних фондів;

г) придбання нових основних засобів, які забезпечують вищий рівень продуктивності устаткування.

10. Розширене відтворення основних засобів включає:

а) заміну старого устаткування на аналогічне;

б) заміну окремих зношених частин основних засобів;

в) капітальний ремонт обладнання з метою відновлення існуючої виробничої потужності;

г) кількісне та якісне збільшення основних засобів.

11. Знос основних засобів – це:

а) заміна зношених засобів через капітальне будівництво;

б) втрата вартості основними засобами у процесі їх експлуатації;

в) матеріальне зношування окремих елементів основних засобів та заміна їх через капітальне будівництво або капітальний ремонт;

г) заміна основних засобів унаслідок запровадження нового, більш прогресивного обладнання;

д) списання основних фондів з балансу підприємства.

12. Існують наступні види зносу основних фондів:

а) технологічний;

б) виробничий;

в) моральний;

г) науково-технічний;

д) економічний.

13. Моральний знос основних фондів залежить від дії такого фактору:

а) кваліфікація робітників та їх бережливе ставлення до основних засобів;

б) створення нових більш прогресивних видів основних засобів;

в) особливості технологічного процесу;

г) кількості законсервованого обладнання;

д) інтенсивність та умови використання основних фондів.

14. Амортизація – це:

а) поступове зниження вартості основних засобів унаслідок їх зносу;

б) процес поступового перенесення вартості основних виробничих засобів і нематеріальних активів з урахуванням на їх придбання, виготовлення або поліпшення;

в) поступове перенесення вартості основних виробничих засобів на вироблену продукцію;

г) процес експлуатації основних засобів;

д) поступове перенесення вартості зносу основних засобів на валові витрати виробництва.

15. Амортизація не нараховується на вартість:

а) основних засобів;

б) нематеріальних активів;

в) незавершеного будівництва;

г) монтажу, установки і наладки основних фондів;

д) будівель та споруд.

16. Які з названих показників впливають на розмір амортизації:

а) отриманий прибуток;

б) рівень інфляції;

в) балансова вартість основних фондів;

г) кількість виготовленої продукції;

д) рентабельність виробництва.

17. Якщо збільшити норми амортизації, при цьому:

а) збільшиться валовий прибуток підприємства;

б) уповільниться процес перенесення вартості основних фондів на продукцію;

в) збільшиться рентабельність підприємства;

г) зменшаться валові витрати;

д) збільшиться собівартість продукції.

18. Метод нарахування амортизації, який передбачає рівномірне списання вартості об'єкту основних засобів протягом всього терміну експлуатації – це:

а) виробничий метод;

б) метод ануїтету;

в) прямолінійний метод;

г) кумулятивний метод;

д) податковий метод.

19. Метод нарахування амортизації, при якому враховують суму чисел років експлуатації основних фондів – це:

а) прямолінійний метод;

б) податковий метод;

в) метод зменшення залишкової вартості;

г) кумулятивний метод;

д) виробничий метод.

20. Метод нарахування амортизації, при якому сума амортизаційних відрахувань залежить від фактичного обсягу продукції, виробленої у звітному періоді – це:

а) податковий метод;

б) прямолінійний метод;

в) виробничий метод;

г) метод ануїтету;

д) кумулятивний метод.

21. Метод нарахування амортизації, при якому сума амортизаційних відрахувань, визначена за звичайними нормами, збільшується у два рази – це:

а) метод ануїтету;

б) прямолінійний метод;

в) податковий метод;

г) кумулятивний метод;

д) прискорений метод.

22. Назвіть переваги оренди основних засобів у порівнянні з придбанням їх у власність:

а) прискорення відтворювального процесу основних засобів;

б) зменшення потреби у власних фінансових ресурсах для придбання основних засобів;

в) збільшення суми прибутку без придбання основних засобів у власність;

г) скорочення тривалості експлуатації основних засобів;

д) зменшення суми податку на прибуток.

Практичне заняття 16 Статистика витрат на виробництво та цін. Статистика фінансів. Статистичні показники ефективності. Статистика зовнішньоекономічної діяльності

Рішення типових задач

Задача 1.

За даними про індекси цін на товари і послуги, віднесені до споживчого кошика, та часткою на їх придбання у загальній вартості споживчого кошика визначити загальний індекс споживчих цін у 2017р.

Розв’язання:

Ір—1,237 • 0,531 +1,095 • 0,046 +1,019 • 0,0723 + ... + 1,114 • 0,023 =1,166, або 116,6%.

Ціни зросли на 16,6%.

Групи товарів і послуг	Індекси споживчих цін, %	Частка витрат, %
Продовольчі товари та безалкогольні напої	123,7	53,135
Алкогольні напої, тютюнові вироби	109,5	4,557
Одяг і взуття	101,9	7,229
Житло, вода, електроенергія, газ та інші види палива	112,3	12,622
Предмети домашнього вжитку, побутова техніка та поточне утримання житла	102,9	3,239
Охорона здоров'я	113,2	2,845
Транспорт	114,1	3,882
Зв'язок	97,2	3,151
Відпочинок і культура	104,7	2,676
Освіта	115,8	1,73
Ресторани та готелі	116,5	2,703
Різні товари та послуги	111,4	2,231

Задача 2.

За даними про індекси споживчих цін за 2017 рік у % до попереднього місяця визначити як змінилися ціни у грудні 2017р. порівняно з груднем 2016р. Проаналізувати динаміку рівня інфляції протягом 2017 року.

Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
100,5	100,6	100,2	100	100,6	102,2	101,4	100,6	102,2	102,9	102,2	102,1

Рішення:

$I_р$= 100,5 • 100,6 • 100,2 - 100,0-…102,1/100^{11} =116,6%.

Ціни зросли на 16,6%.

Темп інфляції у 2017р.:

-лютий $T_{інф} = \frac{100,6-100,5}{100,5} \cdot 100$=0,100 в.п.

Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
-	0,100	-0,398	-0,200	0,600	1,590	-0,783	-0,789	1,590	0,685	-0,680	-0,098

Основні місяці збільшення рівня інфляції у 2007р. - червень, вересень, а зменшення - липень, серпень.

Завдання для самостійної роботи

Задача 1.

За даними про ціни та обсяги реалізації на споживчих ринках за двома видами продукції рослинництва знайти:

- середню ціну у липні та серпні за кожним товаром;
- індекси середніх цін за кожним товаром на двох ринках разом;
- зведені індекси цін для кожного ринку та зведений індекс цін по двох ринках за двома товарами.

Вид продукції	Ринок міста А				Ринок міста Б			
	Середня ціна за 1 кг, грн.		Обсяг реалізації за місяць, т		Середня ціна за 1 кг, грн.		Обсяг реалізації за місяць, т	
	липень	серпень	липень	серпень	липень	серпень	липень	серпень
Капуста	1,00	0,95	8,0	10,0	1,05	1,00	6,3	7,2
Морква	0,80	1,05	2,0	1,9	0,75	0,95	1,2	0,9

Контрольні питання

1. Пояснити сутність цін. Нрзвати їх основні види.
2. В чому відмінності між індивідуальним, середнім та узагальненим рівнем цін?
3. Яка мета і джерела збору статистичної інформації про ціни?
4. Назвати складові роздрібної ціни за ланками товаропросування.
5. Як визначається динаміка цін за однорідними, широко асортиментними, різнойменними товарами?
6. В чому полягає різниця зведених індексів цін, розрахованих за методологією Ласпейреса, Пааше?
7. Як визначається індекс споживчих цін? В чому його призначення?
8. Як визначається дефлятор ВВП? В чому його відмінність від індексу споживчих цін?

Тести

1. Узагальнений рівень цін - це ...

а) сума грошей, що сплачується за товар певного виду протягом певного періоду часу або на певній території;

б) вартість фіксованого споживчого кошика;

в) сума грошей, що сплачується за товар певного виду протягом певного періоду часу або на певній території;

г) ціни і тарифи на споживчому ринку.

5. Складовими роздрібної ціни є ...

а) відпускна ціна оптового підприємства та надбавка роздрібного торгівельного підприємства;

б) відпускна ціна виробничого підприємства та надбавка оптової торгівлі;

в) основна ціна виробника та непрямі податки;

г) собівартість та непрямі податки виробника.

6. Індекс споживчих цін і тарифів визначається на базі...

а) цін і тарифів на споживчому ринку та структури витрат населення на окремі товари або послуги, які входять до споживчого кошика;

б) індексів цін суміжних періодів;

в) індексу Пааше з урахуванням частки виробництва окремих товарів або послуг, які входять до ВВП країни розрахункового року;

г) індексу Еджворта-Маршала.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ

«Відмінно» (A) – 90-100 балів. Студент має глибокі знання з тем практичних занять. Відповіді змістовні, ґрунтовні та відповідають вимогам. При підготовці до заняття студент використовував творчий підхід, не обмежуючись тільки матеріалами підручника або лекції. Під час практичного заняття студент активно приймає участь в дискусіях та доповнює відповіді інших. Протягом відповіді активно використовує приклади для кращого розуміння матеріалу. Під час заняття вдало поєднує теоретичні знання та практичні вміння з даної дисципліни. Приймає активну участь у розв'язанні ситуаційних завдань/ задач/кейсів тощо.

«Добре» (B) – 82-89 балів. Студент має міцні ґрунтовні знання. Відповіді/доповіді змістовні та відповідають вимогам. При підготовці до заняття студент не обмежується тільки матеріалами лекції. Під час практичного заняття студент приймає участь при обговоренні поставленого питання. Протягом відповіді може використати приклади для кращого розуміння матеріалу. Проте існують незначні помилки при застосуванні отриманих знання в практичній діяльності.

«Добре» (C) – 75-81 бал. Студент знає програмний матеріал повністю. Відповіді вірні/доповідь відповідає вимогам. Студент своєчасно готується до заняття. Під час заняття студент відповідає на поставлені запитання. Проте існують проблеми з застосуванням прикладів з практичної діяльності. Існують певні помилки в трактуванні поставленого питання, не вміє самостійно та творчо мислити, не може вийти за межі теми.

«Задовільно» (D) – 64-74 бал. Студент знає тему заняття, має уявлення про навчальний матеріал, але його знання мають загальний характер. Вміє відповідати на окремі поставленні запитання. При обговоренні інших питань практичного заняття не приймає активної участі і не може привести приклади застосування матеріалу на практиці.

«Задовільно» (E) – 60-63 балів. Студент знає основну тему заняття, має уявлення про поставлене питання, але його знання мають загальний характер. Відповіді базуються лише тільки на лекційному курсі. Має певні прогалини в інших темах, на яких базується матеріал практичного заняття.

«Незадовільно» (FX) – 35-59 балів. Студент має фрагментарні знання, не володіє програмним матеріалом. Відповіді на всі поставлені запитання не повні або взагалі відсутні. При відповіді часто зупиняється і не може додатково відповідати на запитання.

«Незадовільно» (F) – 1-34 бали. Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працює в аудиторії, не готовий відповідати на будь-яке запитання з теми практичного заняття.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література

1 Бізнес-планування в готельно-ресторанному господарстві : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення навчальної дисципліни студентами спеціальності 241 Готельно-ресторанна справа освітня програма «Готельно-ресторанна справа» ступеня бакалавра / І. В. Юрко, О. М. Михайленко. – Полтава : ПУЕТ, 2019. – 123 с.

2 Васильченко Г. В., Кафка С. М. Бізнес-планування. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016 – 45 с.

3 Бочко О.Ю. Основи планування діяльності підприємств невиробничої сфери: навч. посіб. / О.Ю. Бочко, В.Ф. Проскура. – К.: Ліра-К, 2014. – 218 с.

4 Готельно-ресторанна справа : навч. посібник Уклад.: Н. В. Якименко-Терещенко [та ін.] ; ред. Н. В. Якименко-Терещенко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Планета-Прінт, 2019. – 404 с.

5 Стригуль Л.С., Жадан Т.А., Куниця К.В. Дослідження перспектив впровадження інноваційних підходів управління якістю в бізнес-плануванні готельно-ресторанного господарства ; Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). – Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – № 2 (2024). – С. 129-133

Додаткова література

1 Економіка готелів та ресторанів: конспект лекцій для студентів спеціальності 241 «Готельно-ресторанна справа» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти всіх форм навчання / Уклад. Н. В. Якименко-Терещенко, В. О. Александрова. Харків: НТУ «ХПІ», 2022. 94 с.

2 Стригуль Л.С., Жадан Т.А., Якименко-Терещенко Н. В. Інновації управління якістю бізнес-планування логістики готельно-ресторанних послуг Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки) Харків : НТУ «ХПІ», 2024. № 4 (2024). – С. 3-7

3 Стригуль Л.С., Куниця К.В., Якименко-Терещенко Н. В. Девелоперський проєкт як основа девелоперської діяльності в готельно-ресторанному бізнесі Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» (економічні науки). Харків : НТУ «ХПІ», 2024. – № 3 (2024). – С. 26-32

4 Данилюк М.О. Планування і контроль на підприємстві: навч. посіб.. К.: Ліра-К, 2015. – 328 с.

5 Аналіз господарської діяльності: теорія та практикум / Н.Ю. Єршова, О.В. Портна Видавництво «Магнолія 2006», 2019. – 225с.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до практичних занять з дисципліни «Економічна статистика» для студентів першого (бакалаврського) рівня освіти, денної та заочної форм навчання зі спеціальностей: 241 «Готельно-ресторанна справа»; 242 «Туризм і рекреація»

Укладач СТРИГУЛЬ Лариса Станіславівна

Відповідальний за випуск ЯКИМЕНКО-ТЕРЕЩЕНКО Наталія Василівна
Роботу рекомендувала до друку РАЙКО Діана Валеріївна
В авторській редакції

План 2024 р., поз. 749

Гарнітура Times New Roman.

Видавничий центр НТУ «ХПІ».
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
61002, Харків, вул. Кирпичова, 2

Самостійне електронне видання