

Укоопспілка
Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
Кафедра статистики

Статистика

Навчально-методичний посібник для самостійного
вивчення курсу студентами, що навчаються за напрямом
підготовки 6.140103 «Туризм»

Полтава 2016

Автор: Вишневецька Л.І., доц. кафедри статистики ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Рецензенти: Скляр Г.П., д.е.н., професор, зав. кафедри туристичного та готельного бізнесу ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Дробиш Л.В., к.е.н, доцент кафедри економіки підприємства ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри статистики, протокол № 4

від 18 грудня 2015 р.

Завідувач кафедри _____ Строчихін Ю.Ф.

Узгоджено

Начальник науково-методичного центру управління якістю діяльності

_____ Огуй Н.І.

Узгоджено

Директор науково-навчального центру

_____ Герман Н.В.

Зміст

1. Вступ	4
2. Навчальна програма навчальної дисципліни	6
3. Тематичний план навчальної дисципліни	10
4. Методичні рекомендації до самостійного вивчення навчальної дисципліни	11
Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі	11
Тема 1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні	11
Тема 2. Статистичне спостереження	17
Тема 3. Зведення та групування статистичних даних	22
Тема 4. Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування	33
Тема 4.1. Абсолютні та відносні величини	33
Тема 4.2. Середні величини	44
Тема 5. Ряди розподілу та їх аналіз	52
Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі	58
Тема 6. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків	58
Тема 7. Аналіз тенденцій розвитку	67
Тема 8. Індексний метод аналізу	82
Тема 9. Вибіркове спостереження	94
5. Індивідуальні домашні завдання для самостійної роботи студента та методичні рекомендації до їх виконання	101
6. Порядок і критерії оцінювання знань студентів	105
7. Список рекомендованих інформаційних джерел	116

1. Вступ

Статистика як наука відображує масові явища і процеси суспільного життя.

Оволодіння методиками статистичного обліку і аналізу складних суспільних явищ є невід'ємним елементом підготовки висококваліфікованих спеціалістів та керівників підприємств, у тому числі в сфері обслуговування і туризму.

Предметом дисципліни є розміри й кількісні співвідношення масових явищ і процесів у економіці, закономірності їх формування, розвитку і зв'язку.

Вивчення навчальної дисципліни «Статистика» дозволить студентам одержати знання основних положень загальної теорії статистики про методи збирання, оброблення та аналізу інформації стосовно соціально-економічних явищ і процесів, зокрема у сфері дослідження ринку туристичних послуг. Її вивчення дозволяє оволодіти методологією статистичного обліку і аналізу даних, необхідного для ефективного управління підприємствами туристичного бізнесу у відповідності до цілей підприємницької діяльності. **Отже, викладання статистики ставить за мету** формування у майбутніх фахівців теоретичних знань та практичних навичок статистичної оцінки економічних явищ і процесів суспільного життя, оволодіння методами статистичного аналізу в сфері надання туристичних послуг.

Основними завданнями, що мають бути вирішені у процесі викладання дисципліни є:

- збирання, перевірка та оцінювання статистичної інформації, розробка статистичних формулярів;
- зведення та групування матеріалів статистичного спостереження, виявлення зв'язків між окремими явищами та процесами, встановлення структури явища;
- техніка обчислення узагальнюючих статистичних показників (абсолютних, відносних середніх) та їх економічна інтерпретація;

- статистична оцінка однорідності зібраного статистичного матеріалу;
- вивчення динаміки суспільних явищ, тенденцій і закономірностей їх розвитку;
- аналіз складних суспільних явищ та виявлення дії окремих факторів у їх розвитку;
- проведення вибіркового спостереження і техніка перенесення його результатів на генеральну сукупність.

За результатами вивчення курсу студент **повинен знати** принципи організації статистичних спостережень, методи узагальнення первинної статистичної інформації, методики розрахунків узагальнюючих статистичних показників, прийоми проведення статистичного аналізу зведеної інформації про соціально-економічні явища і процеси.

У результаті вивчення курсу студент **повинен вміти** проводити статистичні дослідження, обчислювати узагальнюючі показники, будувати статистичні таблиці, графіки, виявляти закономірності та тенденції розвитку досліджуваних явищ.

При розробці даного навчально-методичного посібника його укладачі керувалися положеннями Державного стандарту вищої освіти України підготовки бакалаврів напряму 6.140103 “Туризм” галузі знань 1401 «Сфера обслуговування», Міністерство освіти і науки України, Київ, 2010 рік.

2. Навчальна програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі

Тема 1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні

Становлення статистики як науки. Предмет статистики. Основні поняття і категорії статистичної науки.

Статистична сукупність. Одиниця сукупності та її ознаки. Закон великих чисел і статистичні закономірності. Метод статистики та статистична методологія. Узагальнюючі статистичні характеристики.

Галузі статистичної науки. Завдання статистики в сучасних умовах та її організація в Україні. Права і обов'язки органів державної статистики. Порядок і умови доступу до статистичної інформації. Міжнародні статистичні організації.

Тема 2. Статистичне спостереження

Сутність, джерела та організаційні форми статистичного спостереження. Види статистичного спостереження відносно часу реєстрації фактів та повноти охоплення одиниць сукупності. Способи отримання даних. План статистичного спостереження. Мета спостереження. Об'єкт та одиниця спостереження. Програма спостереження. Статистичні формуляри та принципи їх розробки. Організаційні питання плану статистичного спостереження. Органи спостереження. Підготовчі роботи. Засоби забезпечення точності спостереження.

Первинний облік та звітність. Види звітності. Основні форми статистичної звітності підприємств торгівлі та ресторанного господарства. Реквізити «Звіту про товарооборот» Фо-

рма № 1 – торг. Спеціальні статистичні спостереження. Помилки спостереження. Контроль даних спостереження.

Тема 3. Зведення та групування статистичних даних

Сутність і завдання статистичного зведення. Особливості зведення матеріалів звітності й спеціально організованого спостереження. Групування як основа наукової обробки даних. Завдання групування та його значення у статистичному дослідженні. Групувальні ознаки та їх вибір. Типологічні, структурні, аналітичні групування. Прості та комбінаційні групування. Визначення кількості груп та розміру інтервалів групування. Основні правила вибору групувальної ознаки.

Спеціалізація ознак та інтервалів групування. Метод вторинного групування. Найважливіші групування і класифікації, що застосовуються в статистиці.

Засоби графічного зображення статистичної інформації. Поняття про статистичний графік та його елементи. Класифікація статистичних графіків.

Статистичні таблиці, їх види. Правила побудови. Аналіз таблиць. Розробка макетів таблиць. Статистичні таблиці у вивченні оптової і роздрібної торгівлі.

Тема 4. Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування

Суть і види узагальнюючих статистичних показників. Принципи побудови узагальнюючих статистичних показників. Огляд основних джерел статистичної інформації та їх загальна характеристика.

4.1. Абсолютні та відносні величини

Абсолютні статистичні величини, їх види та одиниці виміру. Відносні величини. Види відносних величин, техніка їх обчислення та форми вираження. Відносні величини динаміки, планового завдання та виконання плану, Базисні та ланцюгові

відносні величини. Взаємозв'язок між окремими видами відносних величин.

4.2. Середні величини

Суть і умови використання середніх величин. Види середніх величин. Середня арифметична та умови її застосування. Властивості середньої арифметичної та спрощені способи її обчислення. Середня гармонічна і техніка її обчислення. Середня квадратична та умови її застосування. Середня геометрична та середня хронологічна. Умови використання і техніка обчислення.

Особливості обчислення середніх із відносних величин.

Мода і медіана в статистиці. Обчислення моди і медіани в інтервальному ряді розподілу.

Тема 5. Ряди розподілу та їх аналіз

Поняття і види рядів розподілу. Структурні середні та техніка обчислення моди, медіани, квартилів, децилів.

Поняття варіації, основні показники варіації, їх обчислення. Правило додавання дисперсій.

Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі

Тема 6. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

Види зв'язків. Суть стохастичної і кореляційної залежності. Модель аналітичного групування. Теоретичне обґрунтування моделі, оцінка лінії регресії. Вимірювання тісноти зв'язку. Перевірка значимості зв'язку. Регресійна модель. Зміст етапів кореляційно-регресійного аналізу. Рівняння регресії і економічний зміст коефіцієнта регресії. Показники тісноти зв'язку в кореляційно-регресійному аналізі. Перевірка значи-

мості (істотності) зв'язку. Таблиці взаємної спряженості. Непараметричні методи вимірювання зв'язку.

Тема 7. Аналіз тенденцій розвитку.

Поняття і види рядів динаміки. Статистичні характеристики динамічних рядів і їх взаємозв'язок. Аналіз структурних зрушень. Методи обчислення середнього рівня динамічного ряду. Методи виявлення основної тенденції розвитку, аналітичне вирівнювання рядів динаміки. Аналіз коливань і стійкості динамічних рядів.

Тема 8. Індексний метод аналізу.

Поняття та види індексів. Методологічні принципи побудови індексів. Індеси агрегатної форми. Система взаємопов'язаних індексів і визначення впливу динамічної зміни окремих факторів на результативний показник. Індеси зі змінними і постійними вагами. Середньозважені індекси. Аналіз динаміки середнього рівня якісного показника. Розкладання загального абсолютного приросту за факторами.

Тема 9. Вибіркове спостереження.

Сутність і переваги вибіркового спостереження. Помилки вибіркового спостереження. Розрахунок помилок вибірки і визначення меж інтервалу для середньої величини і частки. Визначення необхідного обсягу вибірки. Види вибірки і способи відбору, які забезпечують репрезентативність. Способи поширення вибірових даних на генеральну сукупність. Практика застосування вибіркового спостереження у соціально-економічному аналізі.

3. Тематичний план навчальної дисципліни

Назва розділу, модуля, теми	Кількість годин за видами занять				
	ра- зом	аудиторні		позааудиторні	
		ле- кці ї	прак тичні	індивіду- ально- консуль- тативна робота	самос- тійна робота
Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі					
1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні	6	-	-	-	6
2. Статистичне спостереження	7	2	-	-	5
3. Зведення та групування статистичних даних	11	2	2	-	7
4.Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування					
4.1. Абсолютні та відносні величини	13	2	2	2	7
4.2. Середні величини	13	2	2	2	7
5. Ряди розподілу та їх аналіз	10	2	1	-	7
Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв’язків між ознаками та зміни явищ у часі					
6. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків	13	2	2	2	7
7. Аналіз тенденцій розвитку	12	2	2	2	6
8. Індексний метод аналізу	14	2	2	2	8
9. Вибіркове спостереження	9	2	1	-	6
Разом	108	18	14	10	66

4. Методичні рекомендації до самостійного вивчення навчальної дисципліни

Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі

Тема 1. Методологічні засади статистики. Організація статистики в Україні.

При самостійному засвоєнні матеріалу теми студент повинен звернути особливу увагу на вивчення основних понять і категорій статистичної науки.

Питання для самостійної підготовки:

1. Поняття статистики, її становлення як науки.
2. Предмет статистики. Галузі статистики і її організація в Україні і в світі.

3. Основні поняття і категорії статистичної науки.

4. Метод статистики і статистична методологія.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Ознака - об'єктивна характеристика одиниці статистичної сукупності, характерна межа або властивість, яка може бути визначена або виміряна.

Варіація – здатність ознак набувати неоднакових значень у різних одиниць статистичної сукупності.

Варіанта – окреме значення, яке може приймати ознака.

Кількісна ознака - ознака, окремі варіанти якої мають числовий вираз.

Якісна (атрибутивний) ознака - ознака, окремі варіанти якої мають нечисловий (звичайно словесний) вираз.

Альтернативна ознака - ознака, що приймає тільки два взаємно протилежні варіанти значень.

Статистична сукупність – це певна множина статистичних одиниць (об'єктів або явищ), поєднаних спільними умовами існування та розвитку, але відмінних за рядом індивідуальних ознак.

Одиниця сукупності - індивідуальний складовий елемент статистичної сукупності, що є носієм ознак, які вивчаються.

Статистичний показник - кількісна характеристика ознак соціально-економічних явищ і процесів в умовах якісної визначеності.

Статистичні дослідження - трьохетапний процес, що включає статистичне спостереження (або збір первинного статистичного матеріалу), зведення і групування первинних статистичних даних, аналіз зведеної статистичної інформації.

Статистична закономірність - об'єктивна закономірність складного масового соціально-економічного процесу, що виявляється в результаті масового статистичного спостереження (закономірність виявляється з певною вірогідністю і описується статистичними показниками).

Статистична закономірність - це повторюваність послідовності і певний порядок у масових суспільних процесах або явищах.



Тести для самопідготовки

1.1. Коли почали вживати слово «статистика» як науковий термін і що воно означало?

- а) слово «статистика» як науковий термін почали вживати у 16 сторіччі і цей термін означав «політичне становище»;
- б) слово «статистика» як науковий термін почали вживати у 17 сторіччі і цей термін означав «політична арифметика»;
- в) слово «статистика» як науковий термін почали вживати у 18 сторіччі і цей термін означав «державознавство»;
- г) слово «статистика» як науковий термін почали вживати у 19 сторіччі і цей термін означав «економічна математика».

1.2. Хто і коли запровадив на Україні перші переписи населення, земельних володінь і доходів?

- а) на Україні перші переписи населення, земельних володінь і доходів запровадив уряд Царської Росії у 18 сторіччі;
- б) на Україні перші переписи населення, земельних володінь і доходів запровадив перший гетьман України Дмитро Вишневецький у 1560 році;
- в) на Україні перші переписи населення, земельних володінь і доходів запровадив гетьман України Богдан Хмельницький починаючи із 1649 року;
- г) на Україні перші переписи населення, земельних володінь і доходів запровадив Центральний статистичний комітет Міністерства внутрішніх справ Царської Росії у 1900 році.

1.3. Який внесок у розвиток світової статистики зроблено українським вченим В.Є. Варзаром?

- а) В.Є. Варзар розробив програму статистичного спостереження в галузі промислової статистики;
- б) В.Є. Варзар у своїх роботах одним з перших побудував систему показників, яка стала основою для формування промислової статистики;

- в) В.Є. Варзар розробив галузеву класифікацію виробництва, яка була визнана не тільки в Росії, але й за кордоном;
- г) В.Є. Варзар розробив програму статистичного спостереження в галузі демографічної статистики;

1.4. Який внесок у розвиток світової статистики зроблено українським вченим Д.П.Журавським?

- а) Д.П.Журавський розробив програму статистичного спостереження в галузі промислової статистики;
- б) Д.П.Журавський у своїх роботах одним з перших побудував систему показників, яка стала основою для формування промислової статистики;
- в) Д.П.Журавський розробив галузеву класифікацію виробництва, яка була визнана не тільки в Росії, але й за кордоном;
- г) Д.П.Журавський розробив програму статистичного спостереження в галузі демографічної статистики;

1.5. Що є предметом вивчення статистики?

- а) статистика вивчає масові явища і враховує дію закону великих чисел;
- б) статистика вивчає суспільно-економічні явища, тому статистичні методи використовуються практично в усіх сферах життя суспільства;
- в) статистика вивчає кількісні характеристики масових суспільних явищ, такі як розміри, обсяги показників, результати їх співвідношення, середні рівні;
- г) статистика вивчає розміри і кількісні співвідношення між масовими суспільно економічними явищами у їх єдності з якісною стороною, а також закономірності формування, розвитку та взаємозв'язку цих явищ.

1.6. Що означає термін «Статистична сукупність»?

- а) статистична сукупність – це множина взаємно поєднаних причин, які формують масовий процес;
- б) статистична сукупність – це повторюваність, послідовність і порядок у масових процесах;

в) статистична сукупність – це взаємопов’язані та взаємообумовлені явища суспільного життя;

г) статистична сукупність – це множина соціально-економічних об’єктів, поєднаних спільними умовами існування і розвитку, але відмінних за рядом випадкових індивідуальних ознак.

1.7. Атрибутивні ознаки – це:

а) ознаки, що мають окремі цілочислові значення і варіюють у нешироких межах;

б) ознаки, що приймають лише числові значення;

в) ознаки, що мають лише словесне вираження;

г) ознаки, що приймають будь-які числові значення у межах певного розмаху варіації.

1.8. Кількісні дискретні ознаки – це:

а) ознаки, що мають окремі цілочислові значення і варіюють у нешироких межах;

б) ознаки, що приймають лише числові значення;

в) ознаки, що мають лише словесне вираження;

г) ознаки, що приймають будь-які числові значення у межах певного розмаху варіації.

1.9. Кількісні неперервні ознаки – це:

а) ознаки, що мають окремі цілочислові значення і варіюють у нешироких межах;

б) ознаки, що приймають лише числові значення;

в) ознаки, що мають лише словесне вираження;

г) ознаки, що приймають будь-які числові значення у межах певного розмаху варіації.

1.10. Ознака – це:

а) це статистичний еквівалент властивості досліджуваного явища, що спостерігається у одиниць статистичної сукупності;

б) розрахункова, узагальнююча характеристика властивостей елементів сукупності;

- в) кількісна оцінка обсягу статистичної сукупності.
- г) статистичний показник складу сукупності за елементами;

1.11. Показник – це:

- а) це статистичний еквівалент властивості досліджуваного явища, що спостерігається у одиниць статистичної сукупності;
- б) розрахункова, узагальнююча характеристика властивостей елементів сукупності;
- в) кількісна оцінка обсягу статистичної сукупності.
- г) статистичний показник складу сукупності за елементами;

Завдання для контролю і домашніх робіт

1.1. Вкажіть які сукупності можна виділити для статистичного дослідження розвитку туризму в Україні. Назвіть одиниці сукупності та основні їх ознаки в кожному випадку.

1.2. Якщо досліджується сукупність туристичних фірм міста, то якими кількісними та якісними ознаками можна її охарактеризувати.

1.3. Назвіть найбільш істотні варіюючі ознаки, що характеризують сукупність готелів Одеського регіону..

1.4. У Статистичному щорічнику України за останній рік знайдіть три кількісні та дві атрибутивні ознаки, що характеризують розвиток мережі готелів за регіонами України і випишіть їх значення.

1.5. У Статистичному щорічнику України за останній рік знайдіть три кількісні та дві атрибутивні ознаки, що характеризують розвиток мережі підприємств масового харчування за регіонами України і випишіть їх значення.

1.6. У Статистичному щорічнику України за останній рік знайдіть три кількісні та дві атрибутивні ознаки, що характеризують розвиток туризму за регіонами України і випишіть їх значення.

1.7. За якими ознаками можна розподілити на однорідні групи регіони України щодо розвитку в них готельно-ресторанного бізнесу.

1.8. З метою вивчення перспектив розвитку туристичної та екскурсійної справи в місті із бухгалтерських звітів туристичних фірм та діючих музейних закладів проведено вибірку показників, що характеризують наявну мережу підприємств, обсяги туристичної та екскурсійної діяльності та проведене анкетне опитування 3000 дорослих жителів щодо їх попиту на послуги туроператорів.

Назвіть всі статистичні сукупності яких одиниць досліджено, вкажіть одиницю кожної статистичної сукупності та ознаки, якими її можна охарактеризувати.

1.9. Назвіть по три атрибутивні альтернативні ознаки, що можуть характеризувати підприємство масового харчування, туристичну фірму, готель або підприємство, що займається пасажирськими перевезеннями.

1.10. Назвіть по дві дискретні та неперервні кількісні ознаки, що можуть характеризувати господарську діяльність туристичної або екскурсійної фірми чи їх інфраструктури.

Тема 2. Статистичне спостереження

З даної теми планується лише лекція. Самостійна робота за завданням 2.6 виконується вдома за індивідуальними варіантами і надається викладачеві для перевірки.

Питання для самостійної підготовки

1. Сутність, принципи та етапи організації і проведення статистичного спостереження.
2. Зміст методологічного розділу плану статистичного спостереження: визначення мети спостереження, об'єкту та одиниці спостереження. Поняття одиниці сукупності та звітної одиниці. Програма спостереження. Формуляр спостереження. Основні вимоги до змісту програми.
3. Зміст організаційного розділу плану статистичного спосте-

реження: визначення форми спостереження, видів спостереження за часом проведення (періодичністю) та за повнотою охоплення одиниць. Способи спостереження. Вибір місця і часу проведення спостереження, органу чи персоналу, що його проводитиме. Організаційно-підготовчі заходи, матеріально-технічне забезпечення.

4. Способи контролю даних спостереження, види помилок спостереження, можливості їх усунення.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Статистичне спостереження - планомірний, науково організований збір масових даних про соціально-економічні явища і процеси.

План статистичного спостереження - сукупність програмно-методологічних і організаційних питань. **Програмно-методологічні питання плану** - питання визначення мети, об'єкту, одиниці і програми спостереження.

Об'єкт спостереження - досліджувана статистична сукупність.

Одиниця спостереження - окремий елемент статистичної сукупності, що є носієм ознак, які підлягають реєстрації.

Звітна одиниця - суб'єкт, від якого надходять дані про одиницю спостереження.

Програма спостереження - перелік питань (ознак одиниці спостереження), на які повинні бути отримані відповіді в процесі спостереження.

Статистичний формуляр - спеціальний документ, в якому реєструються відповіді на питання програми спостереження. Може бути індивідуальним і списковим.

Організаційні питання плану - питання визначення органів спостереження, місця, часу і періоду спостереження.

Місце статистичного спостереження - місце, де проводиться реєстрація фактів і заповнення статистичних формулярів.

Час спостереження (об'єктивний час) - час, станом на який або за який реєструються відомості в процесі статистичного спостереження.

Критичний момент (різновид об'єктивного часу) - момент часу, станом на який реєструються дані.

Період або термін спостереження (суб'єктивний час) - період часу, протягом якого здійснюється реєстрація даних.

Організаційні форми статистичного спостереження - звітність, спеціально організовані спостереження.

Звітність - форма статистичного спостереження, при якій відомості надходять в певні терміни від підприємств і організацій до відповідних державних статистичних органів у вигляді обов'язкових документів встановленої форми (статистичних звітів) за підписами відповідальних осіб.

Спеціально організоване спостереження - форма статистичного спостереження, що охоплює ті явища і процеси соціально-економічної сфери, які не відображаються в статистичній звітності (зокрема, переписи, обліки, спеціальні обстеження, опитування). За результатами переписів чи спеціально організованих обліків можуть складатися **реєстри**.

Реєстр - список або перелік одиниць певного об'єкту спостереження з вказівкою необхідних ознак, які постійно поновлюються і поповнюються.

Види спостереження розрізняються за ступенем охоплення одиниць (у тому числі суцільне і несуцільне спостереження) і за часом реєстрації даних (у тому числі поточне або безперервне, періодичне і одноразове).

Суцільне спостереження - спостереження за всіма одиницями досліджуваної сукупності.

Несуцільне спостереження припускає, що обстеженням охоплюється лише частина одиниць сукупності, що вивчається. Різновидами несуцільного спостереження виступають вибіркове спостереження, метод основного масиву, монографічне обстеження, моніторинг.

Вибіркове спостереження - спостереження, при якому реєструється певна частина одиниць сукупності, відібрана у випадковому порядку.

Метод основного масиву - обстеженню піддаються найістотніші, як правило, найбільші одиниці сукупності, що вивчається, які за основною для конкретного дослідження ознакою мають найбільшу частку в сукупності. Одночасно виключаються ті одиниці сукупності, які не відіграють великої ролі в її характеристиці.

Монографічне обстеження - обстеження окремих типових одиниць сукупності, що вивчається, з метою їх ретельного вивчення.

Моніторинг - спеціально організоване систематичне спостереження за станом якого-небудь середовища.

Способи статистичного спостереження відрізняються способом отримання первинного статистичного матеріалу: безпосереднє спостереження, документальний спосіб, опитування (у тому числі експедиційне або усне, самореєстрація, кореспондентське, анкетне, явочне).

Помилки статистичного спостереження залежно від причини підрозділяються на помилки реєстрації, помилки репрезентативності (вибіркового спостереження), розрахункові (арифметичні) помилки, методологічні помилки.

Помилки реєстрації виникають через неправильне встановлення фактів або неправильну їх реєстрацію (записи), підрозділяються на випадкові і систематичні (у тому числі навмисні і ненавмисні).

Способи усунення помилок статистичного спостереження: спосіб арифметичного контролю, спосіб логічного контролю.

Завдання для контролю, самопідготовки і домашніх робіт

2.1. Проводиться дослідження реакції споживачів туристичних послуг на підвищення курсу долара і значне подорожчання зовнішніх турів:

- а) через анкетне опитування споживачів;
- б) через опитування працівників, що реалізують такі тури.

У кожному випадку визначте: мету дослідження; об'єкт спостереження; одиницю сукупності; одиницю спостереження.

2.2. Складіть перелік запитань, що входять до програми спостережень:

- а) вибіркового обстеження умов проживання в різних туристичних готелях однакового класу;
- б) вибіркового спостереження за споживчим попитом на внутрішні туристичні поїздки в Україні;
- в) суцільного обліку послуг з проживання, наданих готельною фірмою;
- г) вибіркового спостереження за рівнем кваліфікації менеджерів туристичної фірми, що займаються організацією реклами.

д) суцільного обліку послуг з перевезення пасажирів, наданих за договором з туристичною фірмою національною авіакомпанією та іншими перевізниками;

2.3. Вкажіть тип питання (відкрите, закрите) та тип ознаки (кількісна дискретна, кількісна неперервна, атрибутивна), якщо у програмі статистичного спостереження були поставлені питання:

1. Ваша стать – чоловік; жінка.
2. Ваш вік (кількість повних років).
3. Місце проживання – місто; селище, село.
4. Назва країни та туристичної місцевості (міста, регіону, узбережжя), до якого ви їздили останнього разу.
5. Ви практикуєте поїздки за сезонами (можна назвати кілька варіантів): літо, осінь, зима, весна.
6. Тривалість туру, яку ви найчастіше можете собі дозволити (кількість днів).

2.4. Проведіть логічний контроль правильності заповнення споживачем анкети, яку запропонував маркетолог при дослідженні попиту на внутрішні тури по Україні.

ПИТАННЯ	ВІДПОВІДЬ
Стать	жінка
Вік, років	16
Освіта	вища
Місце проживання	обласний центр
Рівень доходів	середній
Сімейний стан	Не одружена
Склад домогосподарства, осіб в т.ч. дітей	1 2
До якої місцевості в Україні ви їздили останнього разу з метою туризму	М. Чернігів
Коли останній раз Ви придбавали туристичну путівку внутрішнього туру	Влітку 2015 року
Скільки днів тривав тур	5
Місце проживання	Готель в місті Чернігів
Чи задовольнили вас умови проживання?	Ні, бо було холодно. Не працювало опалення.

2.5. Здійсніть арифметичний контроль даних про виконання

плану доходів туристичною фірмою:

Тип туру	Валові доходи, тис. грн		Процент виконання плану	Питома вага, %	
	за планом	фактично		за планом	фактично
Внутрішні	350	390	95,6	34,0	62,5
Зовнішні	680	650	111,4	66,0	37,5
Разом	1030	1040	101,0	100,0	101,0

2.6. Кожен студент виконує індивідуальне завдання із планування статистичного спостереження за заданою викладачем темою: розробляються методологічний та організаційний розділи плану, детальна програма спостереження. Оформлюється реферативно-аналітична робота, яка має бути захищена шляхом співбесіди з викладачем.

Приклади можливих тем дослідження:

1. Дослідження попиту споживачів на ринку туристичних послуг (внутрішні тури).
2. Дослідження попиту споживачів на ринку туристичних послуг (зовнішні тури).
3. Дослідження туристичних можливостей регіону.
4. Дослідження розвитку туристичної інфраструктури регіону.
5. Дослідження поведінки споживачів регіону на ринку туристичних послуг.

Тема 3. Зведення та групування статистичних даних.

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота виконується вдома за індивідуальними варіантами і надається викладачеві для перевірки. Контроль знань студентів та письмовий захист домашньої роботи проводиться шляхом написання аудиторної контрольної роботи.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Поняття зведення і групування.
2. Основні види групувань та їх призначення.
3. Основні методологічні питання побудови рівноінтервальних варіаційних рядів розподілу.

4. Прийоми вторинного перегрупування рядів розподілу.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Статистичне зведення – це класифікація і узагальнення матеріалів статистичного спостереження, коли елементи сукупності за певними ознаками об'єднуються у групи, класи, типи, а дані узагальнюються у межах цих груп, класів, типів.

Групування - це розподіл одиниць досліджуваної статистичної сукупності на більш однорідні групи і підгрупи за певною істотною ознакою.

Структурне групування характеризує склад однорідної сукупності за певними ознаками, обсяги явища та вагомість окремих груп

Типологічне групування — це розподіл якісно неоднорідної сукупності на класи, соціально-економічні типи, однорідні групи.

Просте групування – це групування за однією ознакою

Комбінаційне групування це групування у разі поєднання двох і більше ознак

Аналітичне групування – це розподіл одиниць і якісно і кількісно неоднорідної сукупності на групи за значенням факторної ознаки для виявлення наявності і напрямку зв'язку між взаємопов'язаними ознаками.

Методичні рекомендації до

розв'язання типової задачі на побудову рівноінтервального аналітичного групування:

Аналітичне групування дозволяє виявити наявність причинної залежності між явищами. Для його виконання необхідно вивчити у взаємозв'язку мінімум два показника: факторний – той, що впливає, і результативний – той, що залежить від змін у обсягах факторного показника. Групувальною ознакою виступає факторний показник (тобто групи виділяються за факторною ознакою і для кожної групи обчислюють середнє значення результативного показника).

Етапи виконання групування:

1. Якщо в умові задачі не вказано число груп, які належить утворити, то їх необхідну кількість визначають за формулою Стерджеса: $m = 1 + 3,322 \lg N$, де m – число груп; N – число одиниць сукупності, що підлягають групуванню.
2. Величину інтервалу (i) в рівноінтервальному розподілі знаходять за формулою:

$$i = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{m}$$

де $X_{\max}$, $X_{\min}$ – найбільше і найменше значення групувальної ознаки.

3. Межі інтервалів визначають, виходячи із величини інтервалу:

$X_{\min}$ – це початкова межа першого інтервалу;

$X_{\min} + i$ – це кінцева межа першого інтервалу і початкова – другого;

$(X_{\min} + i) + i$ – це кінцева межа другого і початкова – третього інтервалу і т.д. Кінцева межа останнього інтервалу дорівнює $X_{\max}$.

4. Кожну одиницю сукупності та ознаки, що її характеризують розподіляють між групами, виходячи із величини групувальної ознаки у конкретній одиниці сукупності. Цей розподіл оформлюють робочою таблицею за стандартним макетом:

Таблиця 3.1–Макет допоміжної таблиці для рознесення індивідуальних даних по групах

Групи одиниць сукупності за групувальною (факторною) ознакою	Значення факторної ознаки у кожній одиниці сукупності, що потрапила до групи	Значення результативної ознаки у кожній одиниці сукупності, що потрапила до групи
від $X_{\min}$ – до $X_{\min} + i$		
Разом по I групі		
від $X_{\min} + i$ – до $X_{\min} + i + i$		
Разом по II групі		
і т.д. всі групи		
Разом по останній групі		
Разом по сукупності		

1. З допомогою робочої таблиці оформлюється підсумкова групова таблиця. Студент має самостійно (з допомогою підручника) розробити її макет, передбачити в ній всі необхідні елементи ряду розподілу і охарактеризувати кожну групу середнім значенням факторної і результативної ознаки. Таблиця повинна мати підсумковий рядок.
2. Простеживши тенденцію у змінах факторної і пов'язаних з цим змінах результативної ознак від групи до групи, зробіть письмовий висновок про наявність і напрям зв'язку.

Приклад.

1. Постановка мети дослідження:

За допомогою аналітичного групування встановити наявність і напрямок зв'язку між витратами на рекламу туристичних фірм (X - факторна ознака) і валовими доходами від реалізації туристичних послуг (Y - залежна ознака). Виконати розподіл туристичних фірм за вартістю витрат на рекламу (X). Виділити групи фірм з рівними інтервалами. Написати висновки про наявність і напрямок зв'язку.

В основу аналітичного групування завжди кладуть факторну (ту що впливає на залежну) ознаку. Тому межі інтервалів аналітичного групування завжди знаходять за факторною ознакою (X).

2. Статистичне спостереження. У результаті статистичного спостереження одержані наступні дані по 8 туристичних фірмах за рік:

Таблиця 3.2–Показники доходів і витрат умовних туристичних фірм за умовний рік

№ фірми	1	2	3	4	5	6	7	8
Валові доходи, тис. грн	1450	1170	850	1040	960	702	1027	1281
Вартість витрат на рекламу, тис. грн. (факторна)	72 max	39	41	52	48	24 min	51	64

3. Вирішується питання: «Скільки груп утворити?»

Кількість груп рекомендується за формулою Стерджеса $m = 1 + 3,322 \lg N$, де m – число груп, N – число обстежених одиниць (фірм); $4 \approx 1 + 3,322 \lg 8$; але при дуже малій кількості обстежених одиниць (до 20) від рекомендованої кількості груп можна відступати (утворити на 1 групу менше, щоб не одержати пустих, чи мало напо-

внених груп), отже $m=3$.

Крім того враховуємо правило, що слід підібрати кількість груп на яку (бажано) без остачі поділиться розмах варіації (48 ділиться на 3 без остачі, отже можна створювати саме 3 групи).

4. Знаходимо розмах варіації (R) за групувальною ознакою (вартістю витрат на рекламу) $R = X_{\max} - X_{\min}$

$X_{\max} = 72,0$ тис. грн; $X_{\min} = 24,0$ тис. грн.; $R = 72 - 24 = 48,0$ тис. грн.

5. Діленням розмаху варіації на число утворюваних груп знаходимо довжину рівних інтервалів (i) та їх межі:

$$i = 48 : 3 \text{ групи} = 16 \text{ тис.грн.}$$

Знаходимо межі кожного інтервалу:

1) Перший інтервал завжди починається з $X_{\min}$, а закінчується ($X_{\min} + i$): отже від 24 до 40 ($24 + 16 = 40$);

2) Другий інтервал починається з кінцевої межі першого та до неї знову додають i : отже від 40 до 56 ($40 + 16 = 56$);

3) Третій інтервал розраховують за тими ж правилами: від 56 до 72 ($56 + 16 = 72$).

Коли в якості кінцевої межі останнього інтервалу одержимо $X_{\max}$, утворення груп слід припинити.

6. Розподіляємо фірми між групами, порівнюючи індивідуальні значення факторної ознаки (X) з межами інтервалів. Залежна ознака (Y) відходить у групу слідом за (X) та разом зі своєю фірмою. Для розподілу рекомендується використовувати стандартну допоміжну таблицю:

Таблиця 3.3—Робоча таблиця з розподілу фірм між групами

24-40		40-56		56-72	
Витрати на рекламу, тис. грн.	Валові доходи від реалізації послуг, тис. грн.	Витрати на рекламу, тис. грн.	Валові доходи від реалізації послуг, тис. грн.	Витрати на рекламу, тис. грн.	Валові доходи від реалізації послуг, тис. грн.
39	1170	41	850	72	1450
24	702	52	1040	64	1281
		48	960		
		51	1027		
63	1872	192	3877	136	2731

7. Для виявлення зв'язку будемо групову таблицю і робимо висновок, порівнюючи знайдені у таблиці групові середні за факторною та залежною ознаками:

Таблиця 3.4–Групування туристичних фірм умовного регіону за вартістю витрат на рекламу у 2015 році

Групи фірм за вартістю витрат на рекламу, тис. грн	Кількість фірм, одиниць	Частка групи у загальній кількості, %	Вартість витрат на рекламу, тис. грн		Валові доходи від реалізації послуг, тис. грн.	
			всього	у середньому на одну фірму	всього	у середньому на одну фірму
24 - 40	2	25,0	63	31,50	1872	936,0
40 - 56	4	50,0	192	48,00	3877	969,3
56 - 72	2	25,0	136	68,00	2731	1365,5
Разом	8	100,0	391	48,88	8480	1060,0

Якщо прослідкувати за взаємопов'язаною зміною витрат на рекламу і товарооборот вартості наданих послуг у середньому на одну фірму, то можна помітити, що у першій групі фірми мають найменшу середню суму витрат на рекламу і найменший обсяг валових доходів – по 31,5 тис. грн. і по 936,0 тис. грн.; далі і витрати і доходи зростають: 48,0 тис. грн. витрати і 969,3 тис. грн. – рівень доходів; 68,0 тис. грн. витрати і 1365,5 тис. грн. – доходи. Таким чином, чим більше коштів туристичні фірми витрачають на рекламу своїх послуг, тим більшою є сума їх валових доходів. Зв'язок є і він прямий.

Завдання для виконання на практичних заняттях

3.1. При вивченні реакції споживачів на появу на ринку принципово нових туристичних послуг виявилось, що із 500 осіб, що були опитані – 15 осіб готові відразу купити новинку, 70 – купують нову послугу після того, як дізнаються, що сім'я, яку всі вважають авторитетом щодо моди, вже скористалася новою послугою і залишилася задоволеною; 160 осіб. купують новинку коли значна частка їх знайомих уже користується нею; 180 осіб. – купують нову послугу після того, як усі знайомі вже купили подібний тур і повернулися задово-

леними, і ще 75 осіб віддають перевагу лише звичним, традиційним турам у місцевість де вони вже були не раз.

З допомогою атрибутивного розподілу вивчіть структуру споживачів за поведінкою на ринку нових товарів. Виділіть категорії споживачів: новатори, ранні послідовники, рання більшість, запізншла більшість, консерватори.

3.2. Для вивчення потреб у послугах аніматорів, зібрані наступні дані про число дітей у 50 обстежених сім'ях, що відпочивали у туристичному готелі:

1	2	2	2	0	2	2	1	2	4	2	3	0	2	1
3	2	0	2	1	2	4	0	1	2	1	1	1	2	4
1	3	2	4	1	0	1	1	3	1	2	0	4	1	2
3	1	3	2	1										

Ранжуйте ряд. Вкажіть елементи ряду розподілу і модальне число дітей. Побудуйте дискретний ряд розподілу. Напишіть короткі висновки.

3.3. Є дані про вартість закордонних турів, проданих за останній місяць мережею туристичних фірм (у євро).

630	601	585	592	616	602	674	671	671	694	678
688	617	592	598	586	605	606	695	655	658	659
580	720	653	595	707	619	636	615			

Побудуйте інтервальний варіаційний ряд. Рішення про число груп і величину інтервалів прийміть самостійно, але наведіть обґрунтування. Напишіть висновки.

3.4. Проведено вибіркве дослідження 20 туристичних фірм, одержано наступні дані наведені в таблиці 3.5:

3.4.1. З метою виявлення залежності між вартістю проданих путівок і сумою та рівнем собівартості турів, виконайте групування фірм за обсягом вартості проданих путівок. Утворіть чотири групи з рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому підрахуйте:

- 1) кількість фірм та їх частку в загальній кількості;
- 2) обсяг реалізації усього по групі та в середньому на 1 фірму;
- 3) суму собівартості турів усього та в середньому на 1 фірму;
- 4) рівень собівартості у процентах до вартості проданих путі-

ВОК.

Зробіть висновок про наявність і напрямок зв'язку.

Таблиця 3.5.

Показники господарської діяльності умовних туристичних фірм регіону за 2016 рік.

№№ фірми	Вартість проданих путівок, тис. грн.	Середньооблікова чисельність працівників, осіб.	Собівартість реалізованих турів, тис. грн.	Середньорічна вартість оборотного капіталу, тис. грн.	Валові доходи туроператора (його комісійні за посередництвом), тис. грн.	Середньорічна вартість основних фондів туристичних фірм, тис. грн.
1	640	16	160	86,0	210	117,6
2	550	12	149	108,0	190	106,2
3	782	18	172	87,0	260	130,0
4	822	20	172	83,0	260	129,0
5	1200	28	210	85,6	362	164
6	840	22	168	72,0	260	132
7	506	10	146	93,6	180	101
8	484	10	136	79,2	170	95,2
9	620	16	164	78,4	210	110
10	436	8	130	87,2	160	91
11	934	24	196	81,2	300	146
12	1100	32	200	73,0	340	153
13	400	8	122	78,0	140	80
14	770	20	188	96,0	260	130
15	866	22	182	72,0	270	135
16	890	24	178	81,0	282	140
17	1040	28	188	75,0	320	138
18	580	12	156	96,6	200	102
19	700	12	174	84,0	230	115
20	416	8	120	84,0	152	84

3.4.2. З метою виявлення залежності між середньообліковою чисельністю працівників і вартістю проданих путівок, виконайте групування фірм за чисельністю працівників. Утворіть три групи з

рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому підрахуйте:

- 1) кількість фірм та їх частку в загальній кількості;
- 2) чисельність працівників усього по групі і в середньому на 1 фірму;
- 3) обсяг вартості проданих турів всього по групі і в середньому на 1 фірму;
- 4) оборот від реалізації путівок у розрахунку на одного працівника.

Зробіть висновок про наявність і напрям зв'язку. Вивчіть наявність зв'язку між чисельністю працівників та їх виробітком.

3.4.3. З метою вивчення залежності між середньорічною вартістю оборотного капіталу і вартістю проданих путівок виконайте групування фірм за середньорічною вартістю оборотного капіталу. Утворіть чотири групи з рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому підрахуйте:

- 1) кількість фірм у групі та їх частку в загальній кількості;
- 2) вартість оборотного капіталу по групі і в середньому на 1 фірму;
- 3) суму виручки від продажу путівок по групі і в середньому на 1 фірму.

Зробіть письмовий висновок про наявність і напрям зв'язку.

3.4.4. З метою вивчення залежності між вартістю основних фондів мережі туристичних фірм і числом працівників, виконайте групування фірм за основними фондами. Утворіть три групи фірм з рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому підрахуйте:

- 1) кількість фірм у групі та їх частку в загальній кількості;
- 2) розмір основних фондів по групі та в середньому на 1 фірму;
- 3) число працівників по групі і в середньому на 1 фірму.

Зробіть письмові висновки про наявність і напрям зв'язку.

3.4.5. З метою вивчення залежності між вартістю проданих путівок і доходами туроператора (комісійними за реалізацію путівок), виконайте групування фірм за вартістю комісійних. Утворіть чотири групи з рівними інтервалами. По кожній групі і за сукупністю в цілому підрахуйте:

- 1) кількість фірм у групі та їх частку в загальній кількості;
 - 2) вартість комісійних по групі і в середньому на 1 фірму;
 - 3) обсяг реалізації по групі та в середньому на 1 фірму.
- Зробіть висновки про наявність і напрямок зв'язку.

3.5. Є наступні дані про оплату праці менеджерів туристичної фірми:

П.І.П.Б.	Освіта	Стаж роботи (повних років)	Оклад, умовних одиниць
1. Аболіна	вища	2	195
2. Білова	середня	10	190
3. Іванова	вища	8	205
4. Гай	вища	5	200
5. Заєць	вища	15	220
6. Коваль	середня	25	200
7. Палюх	середня	8	195
8. Платова	вища	11	215
9. Рябова	вища	8	212
10. Савіна	середня	3	180
11. Савенко	середня	0	175
12. Тищенко	середня	17	200
13. Тесленко	середня	9	195
14. Третяк	вища	4	200
15. Троц	вища	11	221
16. Троян	вища	6	205
17. Туча	вища	21	225
18. Федорова	середня	7	200
19. Хмара	середня	12	195
20. Шаповал	середня	2	180

Побудуйте комбінаційне аналітичне групування з метою вивчення залежності розміру окладу від стажу роботи і рівня освіти.

Основні групи створіть за стажем роботи: 5 груп з рівними інтервалами. Всередині них виділіть підгрупи за рівнем освіти. Напишіть короткі висновки.

3.6. Відомі дані за два роки про розподіл домогосподарств регіону за розміром доходів на одну особу:

Минулий рік			Останній рік		
Групи домогосподарств за рівнем доходів, грн.	Число домогосподарств, тис. шт.	Частка, %	Групи домогосподарств за рівнем доходів, грн.	Число домогосподарств, тис. шт.	Частка, %
До 60	24,8	23	До 90	19,7	18
60 – 90	29,1	27	90 – 130	21,9	20
90 – 120	19,4	18	130 – 170	28,4	26
120 – 150	11,8	11	170 – 210	17,5	16
150 – 180	9,7	9	210 – 250	9,8	9
180 – 210	8,6	8	250 – 290	7,6	7
210 і більше	4,4	4	290 і більше	4,4	4
Разом	107,8	100	Разом	109,3	100

Для порівняння розподілу населення за рівнем душевих доходів виконайте вторинне групування. Для цього за даними минулого року утворіть новий ряд розподілу з межами інтервалів останнього року.

3.7. Відомі наступні дані про розподіл працівників за розміром середньої заробітної плати:

Групи робітників за розміром середньої заробітної плати, умовних одиниць	Число фірм
До 400	8
400 - 450	11
450 - 500	92
500 – 600	56
600 і більше	15
Разом	182

Виконайте вторинне групування наведених даних, створивши при цьому нові групи за розміром середньої заробітної плати: до 450; 450-475; 475-525; 525-600; 600 і більше.

Тема 4. Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування

4.1. Абсолютні та відносні величини

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота виконується вдома за індивідуальними завданнями. Контроль знань з теми проводиться шляхом написання поточної аудиторної контрольної роботи та усного захисту виконаного вдома розрахункового завдання.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Абсолютні величини, їх види та одиниці вимірювання.
2. Методика перерахунку натуральних показників кількості продукту в умовно-натуральні.
2. Поняття відносної, порівнюваної величини, і бази порівняння.
3. Правила вибору бази у відносному вираженні.
4. Види висновків, які можна зробити за відносними величинами. Поняття повної відносної величини і відносного приросту або зменшення у порівнянні з базою.
5. Види відносних величин і методика їх обчислення.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Статистичний показник — це узагальнююча характеристика соціально-економічного явища чи процесу, в якій поєднуються якісна та кількісна визначеність останнього.

Якісний зміст показника залежить від суті явища (процесу) і знаходить своє відображення у назві (рівень доходів на душу населення, ціна туру, прибутковість туристичної фірми тощо).

Кількісний бік явища представляють число та його вимірник.

За способом обчислення розрізняють первинні та похідні показники.

Первинні визначаються шляхом зведення та групування даних і подаються у формі абсолютних величин.

Похідні показники обчислюються на базі первинних або вторинних показників і мають форму середніх чи відносних величин.

За ознакою часу показники поділяються на інтервальні і моментні.

Інтервальні характеризують явище за певний час (день, місяць, рік), наприклад, кількість перевезених за рік пасажирів, доходи туристичного готелю за квартал тощо.

До **моментних** відносять показники, які характеризують явище на певний момент часу, їх не можна додавати для одержання показника за більш довгий часовий період, бо одні і ті самі об'єкти можуть бути додані кілька разів. Моментними є, наприклад, кількість ліжок у готелі, кількість гостей у готелі, показники наявності у готелі білизни за видами, вартість капіталу тощо.

Абсолютні статистичні величини характеризують розміри соціально-економічних явищ — обсяги сукупності або обсяги значень певних ознак.

Відносні величини характеризують кількісні співвідношення різнойменних чи однойменних показників.

Відносна величина інтенсивності характеризує ступінь поширення явища у певному середовищі.

Відносна величина порівняння — це відношення однойменних показників взятих за один і той же період часу, але по різних одиницях сукупності.

Відносна величина динаміки характеризує напрямок та інтенсивність зміни явища у часі, розраховується співвідношенням значень показника за два періоди чи моменти часу.

Відносна величина структури характеризує склад, структуру сукупності за тією чи іншою ознакою, обчислюється відношенням розміру складової частини до загального підсумку. Відносні величини структури називають **частками або питомими вагами**, сума їх становить 1 або 100%.

Співвідношення між окремими складовими сукупності є **відносними величинами координатії**.

**Методичні рекомендації до
розв'язання типових задач з теми**

Студент повинен засвоїти види статистичних величин, сутність абсолютних і відносних величин.

Відносна величина (ВВ) – це результат порівняння двох показників шляхом ділення.

Формула ВВ у загальному виді:

$$ВВ = \frac{\text{Величина, що порівнюється}}{\text{База для порівняння}}$$

Із одержаної ВВ можна зробити наступні висновки:

- Скільки одиниць величини, що порівнюється припадає на одну одиницю, 100, 1000 одиниць бази.
- У скільки разів величина, що порівнюється більше, ніж база; скільки процентів (проміле) величина, що порівнюється, складає від бази.
- На скільки процентів більше або менше від бази величина, що порівнюється. (Результат ділення – це повна відносна величина; приріст або зменшення порівнюваної величини проти бази знаходять, як різницю відносної величини і відносного вираження бази (ВВ% - 100%)).

При цьому студент повинен розібратися з правилами вибору бази відносної величини, так як від цього залежать одиниці вимірювання ВВ (у разях, у процентах, у проміле):

Якщо чисельник ВВ у 2 і більше разів перевищує знаменник (базу), то база у відносному вираженні приймається за 1,0 і відносна величина вимірюється в разях; якщо величина, що порівнюється і база приблизно однакові, то базу у відносному вираженні беруть за 100,0%, а результат ділення збільшують у 100 разів і вимірюють у процентах, якщо чисельник ВВ дуже малий у порівнянні із знаменником, то базу приймають за 1000,0‰, а ВВ вимірюють у проміле.

Студент повинен засвоїти основні види відносних величин (ВВ):

$$1) BV \text{ планового завдання} = \frac{\text{абсолютна величина планового завдання на майбутній період}}{\text{абсолютне фактичне значення показника, досягнуте у звітному періоді (попередньому до планового)}}$$

$$2) BV \text{ виконання плану} = \frac{\text{абсолютне фактичне значення показника за звітний період}}{\text{абсолютна величина плану за цим же показником за звітний період}}$$

$$3) BV \text{ динаміки (темп зростання)} = \frac{\text{абсолютне фактичне значення показника за звітний період}}{\text{абсолютне фактичне значення показника за попередній період}}$$

Перелічені величини, знайдені за одним і тим же показником і для одного періоду часу знаходяться у взаємозв'язку:

$$BV \text{ динаміки} = BV \text{ планового завдання} \times BV \text{ виконання плану}$$

$$4) BV \text{ структури (питома вага, частка)} = \frac{\text{абсолютна величина показника по частині}}{\text{абсолютна величина показника в цілому по сукупності (сума всіх частин)}}$$

5) ВВ координації – це відношення двох будь-яких частин у середині одного цілого.

6) ВВ порівняння – порівняння однойменного показника, за один і той же період часу, але взятого із різних сукупностей, наприклад, порівняння чисельності працівників за 2007 рік по двох різних підприємствах.

7) ВВ інтенсивності – характеризує розповсюдження певного явища у відповідному середовищі. Обчислюється як порівняння двох різнойменних показників, взятих за один період і по одній і тій же одиниці сукупності, наприклад, порівняння прибутку і капіталу за 2007 рік по одній і тій же фірмі.

Студент повинен вміти встановити взаємозв'язок між темпами зростання ланцюговими і базисними, між відносними величинами структури і координації:

- добуток темпів зростання за кожен один період (ланцюгових темпів зростання) дорівнює темпу зростання за увесь довгий період (останньому базисному темпу);
- співвідношення відносних величин структури дорівнює відповідній відносній величині координації.

Приклад 1. Відомі дані про персонал мережі туристичних фірм:

Таблиця 4.1–Показники чисельності персоналу умовної мережі туристичних фірм за 2014 та 2015 роки

Фірма	Чисельність персоналу в 2014 році	Чисельність персоналу в 2015 році	
		за планом	фактично
№ 1	103	109	110
№ 2	108	96	91
№ 3	56	52	53
Разом по мережі	267	257	254

Обчислити відносну величину планового завдання, виконання плану і динаміки персоналу мережі в цілому (трьох фірм разом) за 2015 рік. Вивчити структуру фактичної чисельності персоналу по роках та зробити висновки про її зміну.

Розв'язання:

1. Відносна величина планового завдання:

$$\text{ВВПЗ} = \frac{\text{планова чисельність на 2015 рік}}{\text{фактична чисельність на 2014 рік}}$$

$$\text{ВВПЗ} = \frac{257}{267} \cdot 100 = 96,3\%$$

Планувалося скорочення штатів за 2015 рік на 3,7%

2. Відносна величина виконання плану:

$$\text{ВВВП} = \frac{\text{фактична чисельність за 2015 рік}}{\text{план по чисельності на 2015 рік}}$$

$$\text{ВВВП} = \frac{254}{257} \cdot 100 = 98,8\%$$

Фактична чисельність персоналу у 2015 році була нижчою за план на 1,2% (економія чисельності).

3. Відносна величина динаміки або темп зростання:

$$\text{ВВД} = \frac{\text{фактична чисельність персоналу 2015 року}}{\text{фактична чисельність персоналу 2014 року}}$$

$$\text{ВВД} = \frac{254}{267} \cdot 100 = 95,1\%$$

Фактично чисельність персоналу фірми у 2015 році порівняно з 2014 роком знизилася на 4,9%.

4. Відносна величина структури (частка або питома вага)

$$\text{ВВС} = \frac{\text{частина сукупності}}{\text{ціле}}, \text{ де ціле} = \text{сума всіх частин}$$

$$\text{Фірма № 1 у 2014р.: } \frac{103}{267} \cdot 100 = 38,6\%; \text{ у 2015р.: } \frac{110}{254} \cdot 100 = 43,3\%;$$

$$\text{Фірма № 2 у 2014р.: } \frac{108}{267} \cdot 100 = 40,4\%; \text{ у 2015р.: } \frac{91}{254} \cdot 100 = 35,8\%;$$

$$\text{Фірма № 3 у 2014р.: } \frac{56}{267} \cdot 100 = 21,0\%; \text{ у 2015р.: } \frac{53}{254} \cdot 100 = 20,9\%;$$

Оцінити динамічну зміну часток можна абсолютними відхиленнями у процентних пунктах та відносними величинами динаміки і обчисленими з їх допомогою темпами приросту чи зменшення у процентах.

Частка персоналу фірми № 1 зросла на 4,7 процентних пункти (43,3% – 38,6%), або вона зросла на 12,2% (43,3/38,6·100–100); частка персоналу фірми № 2 знизилася на 4,6 процентних пункти (38,8% – 40,4%), або вона знизилася на 11,4% (35,8/40,4·100–100); частка пер-

соналу фірми № 3 знизилася на 0,1 процентний пункт (20,9% – 21%), або вона знизилася на 0,5% ($20,9/21,0 \cdot 100 - 100$).

Приклад 2. Прибуток фірми у 2015 році зріс порівняно з 2013 роком на 4,4%, а у 2014 році прибуток цієї ж фірми знизився порівняно з 2013 роком на 1,3%.

На 2015 рік планувалося зростання прибутку на 4,7%. Обчисліть відносну величину виконання плану прибутку за 2015 рік.

Розв'язання:

1. Між відносними величинами існує зв'язок:

$$\text{ВДД} = \text{ВВПЗ} \times \text{ВВВП},$$

якщо вони обчислені по одному показнику, за один рік в порівнянні з попереднім роком.

$$\frac{\text{факт } 2015}{\text{факт } 2014} = \frac{\text{план } 2015}{\text{факт } 2014} \times \frac{\text{факт } 2015}{\text{план } 2015};$$

$$\text{тоді } \text{ВВВП} = \frac{\text{ВДД}_{2015}}{\text{ВДД}_{2014}}.$$

Але в задачі не задано темпу приросту, чи зменшення прибутку у 2015 році порівняно з 2014. Між відносними величинами динаміки теж можна встановити зв'язок

$$\frac{\text{прибуток } 2015}{\text{прибуток } 2013} = \frac{\text{прибуток } 2015}{\text{прибуток } 2014} \times \frac{\text{прибуток } 2014}{\text{прибуток } 2013};$$

$$\text{ВДД}_{\text{Б}_{2015}} = \text{ВДД}_{\text{Л}_{2015}} \times \text{ВДД}_{\text{Л}_{2014}};$$

де $\text{ВДД}_{\text{Л}_{2015}}$ – ланцюгові величини динаміки;

$\text{ВДД}_{\text{Б}_{2015}}$ – базисні величини динаміки.

Перемноження ланцюгових ВДД дає останню базисну.

2. На основі цього зв'язку знайдемо $\text{ВДД}_{2015/2014}$

$$\text{ВДД}_{2015/2013} = 104,4\% \text{ (базисна за 2 роки)}$$

$$\text{ВДД}_{2014/2013} = 98,7\% \text{ (ланцюгова за 2014 рік)}$$

$$\text{ВДД}_{2015/2014} = \frac{\text{ВДД}_{2015/2013}}{\text{ВДД}_{2014/2013}} = \frac{104,4}{98,7} \times 100 = 105,775\%$$

3. Знайдемо ВВВП за 2015 рік, якщо $\text{ВВПЗ} = 104,7\%$

$$\text{ВВП} = \frac{\text{ВВД}}{\text{ВВПЗ}} = \frac{105,775}{104,7} = 101,027\%$$

План за 2015 рік перевиконано на 1,027%.

Завдання для виконання на практичних заняттях

4.1. Відомо, що темпи зростання доходів від продажу окремих видів туристичних послуг за рік становлять:

Сільський туризм	102,7%	Альпіністські тури	101,9%
Гірськолижні бази відпочинку	110,9%	Кінний туризм	105,3%
Санаторно-курортне лікування	98,3 %	Археологічний туризм	96,5%
Місцеві екскурсії до музеїв та виставок	63,9%	Морські круїзи	43,9%
Тури до закордонних курортів	100,1%	Внутрішні річкові круїзи	57,2%
Екскурсійні поїздки до столиці	87,4%	Паломництво святими місцями	196,9%
Водний туризм	201,6%		

Обчисліть збільшення (чи зменшення) обсягів доходів за рік за кожним видом туризму.

4.2. Відомо, що збільшення (+) або зменшення (-) кількості туристів за видами турів протягом звітного року становило:

Гірськолижні бази відпочинку	+ 12,8%	Археологічний туризм	-11,7%
Санаторно-курортне лікування	+3,7%	Морські круїзи	-55,3%
Місцеві екскурсії до музеїв та виставок	+44,3%	Внутрішні річкові сплави	-20,4%
Тури до закордонних курортів	-34,7%	Паломництво святими місцями	+0,8%

Знайдіть повне значення відносних величин (темпів зростання) у кожному випадку. Переведіть їх із процентів у рази.

4.3. Кількість туристів, що виїздили із регіону до Анталії у 1995 році становила 28 осіб, а у 2015 році їх кількість збільшилася до 1379 осіб. Охарактеризуйте зростання чисельності туристів віднос-

ною величиною. Поясніть вибір відносного вираження бази. Як називається обчислена величина. Зробіть всі можливі види висновків.

4.4. Прибуток туристичного готелю за планом повинен був становити 94,2 тис. грн. на 2015 рік. Фактично у 2015 році одержано 90,8 тис. грн. прибутку. Охарактеризуйте збільшення прибутку відносною величиною. Поясніть вибір бази. Яка відносна величина розрахована? Зробіть висновки.

4.5. Аналіз морської води показав, що в 3 кг води містяться 13,5 грамів солі. Обчисліть відносну величину, що характеризує вміст солі у розчині. Поясніть вибір відносного вираження бази. Як називається обчислена величина.

4.6. В містечку в середньому проживає 32102 особи, за останній рік народилося 273 дитини. Обчисліть коефіцієнт народжуваності. Поясніть вибір відносного вираження бази. Який вид відносних величин обчислено.

4.7. Підприсмець одержав 1000 грн. чистого прибутку за місяць. 80% від його суми він направив на поповнення оборотних коштів. У результаті цього оборотні кошти зросли на 10%. Знайдіть обсяг оборотних коштів до і після поповнення. Які величини задані? Назвіть їх види.

4.8. Відомі наступні дані по музейному комплексу.

Номер закладу	Валові доходи від продажу квитків на виставки та експозиції, тис. грн.		Відносна величина виконання плану, %
	за планом	фактично	
1	195,0	198,2	
2	200,0		102,7
3		276,4	99,8
Усього			

Обчисліть невідомі величини по кожному закладу.

4.9. Фірма має чистий прибуток 16,2 тис. грн. за 2015 рік. Планом на 2016 рік було передбачено одержати 17,0 тис. грн. чистого прибутку, а фактично прибуток за 2016 рік становив 16,8 тис. грн. Знайдіть відносні величини планового завдання, виконання плану і динаміки. Обґрунтуйте вибір бази.

4.10. Відомі наступні дані по фірмі:

Показники	Фактичні. обсяги за минулий рік	За планом на поточ- ний рік	Відносна величина планового завдання, %
1. Обсяг доходів від ту- ризму, тис. грн.	218,3		106,65
2. Чисельність туристів, що скористалися послугами фірми, осіб		25	86,2
3. Середні доходи від одного туриста, тис. грн.	7527,58	9312,68	

Розрахуйте показники, яких не вистачає.

4.11. За 2015 рік доходи туристичної фірми склали усього 604,0 тис.грн. у тому числі: 163,1 тис.грн. –це доходи від продажу турів за кордон; 129,5 тис. грн. – це доходи від екскурсій по місту, де розташована фірма; 311,4 тис.грн. –доходи від продажу внутрішніх турів.

На 2016 рік заплановано збільшення загального обсягу доходів фірми на 7,6%, у тому числі питома вага доходів від закордонних турів повинна зрости на 3 процентні пункти, питома вага доходів від екскурсій збільшиться за планом на 5,1%. Знайдіть абсолютну величину плану із одержання доходів разом і за видами туристичної діяльності.

4.12. Фірма реалізує туристичні путівки на курорти Туреччини. Обсяги доходів фірми у розрізі кварталів наступні.

Квартал	Доходи, тис. грн.		
	2013 рік	2014 рік	2015 рік
I	22,4	9,3	19,3
II	49,3	27,1	38,9
III	68,1	34,8	54,6
IV	11,7	8,1	12,7

Завдання. 1. За 2015 рік, (або за інший рік, вказаний викладачем), розрахуйте ланцюгові та базисні відносні величини динаміки. Впевніться, що добуток ланцюгових дає останній базисний темп динаміки.

Розрахуйте за цією ж умовою поквартальну структуру доходів. Впевніться, що сума відносних величин структури дорівнює віднос-

ному вираженню бази.

Обчисліть показники динамічної зміни часток: а) у процентах; б) у процентних пунктах.

4.13. На 2015 рік планувалось збільшення обсягів валових доходів підприємства на 13,3%. План недовиконано на 4,5%. Знайдіть відносну величину динаміки валових доходів.

4.14. На 2015 рік планувалося збільшення чисельності працівників на 3,9%. Фактично у порівнянні з минулим роком чисельність зменшилася на 8,3%. Визначте відносну величину виконання плану.

4.15. План збільшення обсягів обігових коштів туристичною фірмою виконаний на 104,7%. Фактично обсяг обігових коштів у звітному році порівняно із попереднім роком збільшився на 5,2%. Розрахуйте відносну величину планового завдання.

4.16. Планувалося знизити обсяг витрат фірми на 3,6%. Фактично витрати порівняно з планом знизилися на 1,5%. Визначте фактичне зниження витрат у звітному році порівняно із попереднім роком. Як називається визначена відносна величина?

4.18. Відомі дані по двох конкуруючих фірмах за 2016 рік

Назва фірми	Прибуток, тис. грн	Доходи від реалізації послуг, тис. грн
Сафарі	327,8	1639,0
Навколо світу	204,0	933,3

Обчисліть відносні величини порівняння прибутку і доходів від реалізації послуг двох фірм.

Знайдіть по кожній фірмі прибуток, що припадає на 1 грн. реалізованих послуг, порівняйте його. Які відносні величини обчислені, поясніть вибір бази і зробіть висновки.

4.19. Рестораном використано для виробництва їжі за рік:

Вид консервів	Об'єм банок, куб. см.	Використано за рік, банок	
		2013 рік	2014 рік
Огірки мариновані	801	50	128
Салат "Закусочний"	200	260	371

Знайдіть відносну величину динаміки загального використання консервів в умовних банках місткістю 353,4 куб.см. Напишіть висновок.

4.20. Для опалення мережі готелів у горах використано паливо за видами:

Вид палива	Надійшло	Калорійність згоряння одиниці натурального палива, кКал
Вугілля буре, тонн	16	5200
Антрацит, тонн	2	7000
Дрова, куб. метрів	190	1390

Обчисліть питому вагу кожного виду палива у забезпеченні загальної потреби у ньому, якщо калорійність згоряння 1 кг умовного палива 7000 кілокалорій.

4.2. Середні величини

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота виконується вдома за загальними завданнями. Контроль знань з теми проводиться шляхом написання поточної аудиторної контрольної роботи.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Правила вибору формули середньої. Написання логічних формул для осереднюваної величини.
2. Середня арифметична та методика її розрахунку при зважуванні на абсолютні величини та на частки.
3. Середня гармонічна та методика її розрахунку.
4. Осереднення даних інтервального ряду розподілу.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Середня відбиває типовий рівень показника, що притаманний кожній одиниці досліджуваної сукупності і одним значенням характеризує узагальнений кількісний розмір варіюючої ознаки. Математично - середнє є центром розподілу.

Середній величині можна дати і визначення розрахункового характеру: середня показує скільки іменованих одиниць обсягового показника припадає на одну, сто чи тисячу іменованих одиниць кількісного показника. Середній величині можна дати і визначення розрахункового характеру: середня показує скільки іменованих одиниць обсягового показника припадає на одну, сто чи тисячу іменованих одиниць кількісного показника.

Вихідне співвідношення (логічна формула) середньої, – це

запис словами формули для розрахунку відносної величини, із значень якої треба знайти загальне середнє значення, виходячи із соціально-економічного змісту показника, наприклад, треба знайти середню кількість відвідувачів кафе, що припадають на одне місце за день ($\bar{x}$):

$$\bar{x} = \frac{\text{загальна кількість відвідувачів за день } (\Sigma M)}{\text{кількість місць усього } (\Sigma f)}$$

Методичні рекомендації до розв'язання типової задачі з теми

Студенту слід засвоїти види степеневих середніх і прийоми їх обчислення за незгрупованими (прості середні) і за згрупованими (зважені середні) даними.

Середня арифметична і середня гармонічна є взаємооберненими. Їх формула у загальному вигляді:

$$\text{Загальна середня } (X) = \frac{\text{Обсяг явища по всіх одиницях сукупності } (M)}{\text{Кількість одиниць сукупності } (f)}$$

Формули для розрахунку зведені у таблицю:

Види середніх	Формули середніх	
	проста, обчислюється за не згрупованими даними	зважена, обчислюється за згрупованими даними
Арифметична	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i f_i}{\sum f_i}$
Гармонічна	$\bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum \frac{M_i}{x_i}}$

Позначення в таблиці: $\bar{X}$ - загальна середня; X_i - індивідуальні значення варіюючої ознаки, із яких шукають просту середню; $\bar{X}_i$ - групові середні значення варіюючої ознаки, із яких шукають зважену середню; n – число одиниць сукупності; f_i - частота або частка в ряді розподілу, яка показує скільки разів зустрічається у ряді

розподілу кожне значення групової середньої величини; M_i – обсяговий, результативний показник, який показує суму індивідуальних значень варіюючої ознаки, що потрапили до кожної групи.

Справедливий взаємозв'язок: $M_i = \bar{x}_i f_i$;

$$\sum M_i = \sum \bar{x}_i f_i = \sum x_i; \sum f_i = n.$$

Якщо середнє значення ознаки знаходять за згрупованими даними, то варіантами виступають або відомі групові середні ($\bar{x}_i$):

$$\bar{x}_i = \frac{\sum x_i \text{ по групі}}{f_i},$$

або умовно знайдені середні кожного інтервалу:

$$\bar{x}_i = (x_{\text{початкова межа}} + x_{\text{кінцева межа}})/2$$

$\bar{x}_i$ - це показник обсягу ознаки на одну одиницю сукупності в групі. Якщо відоме число таких одиниць, то завжди можна знайти обсяг явища по групі (суму індивідуальних значень варіантів, що потрапили до групи):

$$\sum x_i = \bar{x}_i \cdot f_i$$

Сума обсягів явища по групах дає суму обсягу явища по усій сукупності (чисельник загальної середньої), а $\sum f_i = n$.

Якщо ж відомі дані про групові обсяги явища по кожній групі і групові середні, але невідоме число одиниць сукупності по групах, то його знаходять діленням групового обсягу явища на відповідну групову середню:

$$f_i = \frac{M_i}{\bar{x}_i}$$

Правила вибору формули середньої для розрахунку середньої зваженої (арифметичної чи гармонічної):

1. Будується вихідне співвідношення середньої, тобто записується словами формула для розрахунку величини, із значень якої треба знайти загальне середнє значення, наприклад, треба знайти середню чисельність туристів на одну туристичну групу ($\bar{X}$):

$$\bar{x} = \frac{\text{Чисельність туристів в усіх групах разом}(\Sigma M)}{\text{Кількість груп усього}(\Sigma f)}$$

2. Якщо відомі дані про показник, що знаходиться у знаменнику вихідного співвідношення середньої, то розрахунок середньої проводять за формулою арифметичної зваженої.
3. Якщо відомі дані про показник, що знаходиться у чисельнику вихідного співвідношення середньої, то її розраховують за формулою гармонічної зваженої.
4. Вагами при розрахунку середньої може виступати тільки чисельник, або знаменник вихідного співвідношення середньої, на сторонній показник зважувати не можна.
5. Середня знайдена вірно, якщо результат розрахунків і в чисельнику і в знаменнику має економічний зміст і відповідає вихідному співвідношенню.

Приклад Відомі наступні дані про продаж двома туристичними фірмами внутрішніх та зовнішніх турів за звітний квартал:

Таблиця 4.2–Показники доходів туристичних фірм №1 та №2 за 2016 рік

Назва туру	Фірма №1		Фірма №2	
	Ціна за один тур, тис. грн.	Кількість проданих турів, одиниць	Ціна за один тур, тис. грн.	Продано турів на загальну суму, тис. грн.
Внутрішній	4	300	5	1250
Зовнішній	12	450	15	6300

Знайдіть середню ціну за один тур по внутрішніх і зовнішніх туристичних поїздках разом:

а) по фірмі №1

б) по фірмі №2

Розв'язання

1. Побудуємо вихідне співвідношення середньої (це ціна, значить треба записати формулу для розрахунку загальної середньої ціни за один тур)

$$\bar{x} = \frac{\text{виручка від продажу внутрішніх і зовнішніх турів}(M)}{\text{кількість проданих турів усього}(f)}$$

2. Середня ціна у фірмі №1 розраховується за арифметичною зваженою, так як роль вагів виконує показник, що знаходиться у зна-

меннику вихідного співвідношення (відома кількість проданих путівок):

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{300 \cdot 4 + 450 \cdot 12}{300 + 450} = \frac{1200 + 5400}{750} = 8,8;$$

Отже, середня ціна одного туру по фірмі № 1 $\bar{x} = 8,8$ тис. грн. за одну продану будь-куди путівку.

Середня ціна у фірмі №2 розраховується за гармонічною зваженою, так як роль вагів виконує показник, що знаходиться у чисельнику вихідного співвідношення (відома загальна вартість проданих путівок):

$$\bar{x} = \frac{\sum \frac{M_i}{x_i}}{\sum \frac{1}{x_i}} = \frac{\frac{1250}{5} + \frac{6300}{15}}{\frac{1250}{5} + \frac{6300}{15}} = \frac{7550 \text{ тис. грн.}}{250 \text{ одиниць} + 420 \text{ одиниць}} = 11,269 \text{ тис. грн.}$$

Отже, середня ціна одного туру по фірмі № 2 $\bar{x} \approx 11,3$ тис. грн. за одну продану будь-куди путівку. Очевидно, що фірма № 2 продала на 30 одиниць менше дорогих (закордонних) путівок, але ціни на внутрішні і зовнішні тури в фірмі № 2 значно вищі, ніж у фірмі № 1, тому і загальна середня ціна вища.

Завдання для виконання на практичних заняттях

4.21. Робота двох туристичних готелів приморського курорту характеризується такими даними:

Назва туристичного готелю	Кількість оплачених гостями ліжок-діб		Ціна одного ліжка за добу проживання, грн.	
	травень	червень	у травні	у червні
Центральний	420	470	260	250
Лагуна	580	530	250	240

Визначте середньомісячну ціну за 1 добу проживання у двох готелях разом. Обчислення виконайте за кожен місяць окремо. Зробіть висновок про динаміку ціни.

4.22. Відомі наступні дані потури стичній фірмі:

Вид туристичних послуг	Минулий (базисний) рік		Звітний рік	
	Витрати на один тур (собівартість) тис. грн.	Загальні витрати на всі продані тури, тис. грн.	Витрати на один тур (собівартість) тис. грн.	Кількість проданих турів, штук.
Одноденні екскурсійні тури по монастирях області	0,5	928	0,6	1182
Триденні тури до м. Одеси	1,8	981	2,1	714

Розрахуйте загальну середню собівартість за один реалізований будь-куди тур а) у минулому році; б) у звітному році.

4.23. Відомі наступні дані у розрізі регіонів країни за рік:

Регіони країни	Середньодушові місячні доходи на одного жителя регіону, грн.	Число жителів у регіоні, тис. осіб.	Середня чисельність однієї сім'ї (коефіцієнт сімейності), разів.
А	768	15300	2,5
Б	820	20150	2,3
В	642	12650	2,9

Розрахуйте середньодушовий рівень доходу на одного жителя країни та середній коефіцієнт сімейності по країні в цілому.

4.24. Відомі дані по обстежених туристичних фірмах:

Групи фірм за відносною величиною виконання плану прибутку, %	Кількість фірм у групі, одиниць		Фактичний прибуток усіх фірм у минулому (базисному) році, тис. грн.	План прибутку усіх фірм на звітний рік, тис. грн.
	минулий рік	звітний рік		
100 – 102	9	12	1800	2640
102 – 104	5	3	1250	840
104 – 106	1	-	300	-

Знайдіть середню суму прибутку у розрахунку на одну фірму у базисному році та середній процент виконання плану прибутку в ці-

лому по сукупності фірм у кожному році.

4.25. За наведеними даними розрахуйте середній рівень рентабельності по фірмі в цілому: а) у базисному році; б) у звітному році.

Філії	Базисний рік		Звітний рік	
	Рентабельність, (прибуток на 1 грн. доходів від реалізації туристичних послуг), коп.	Сума прибутку тис. грн.	Рентабельність, (прибуток на 1 грн. доходів від реалізації туристичних послуг), коп.	Обсяг доходів від реалізації туристичних послуг, тис. грн.
№ 1	5,6	50,4	4,8	1150
№ 2	8,4	100,8	6,3	1400

Завдання для виконання домашніх робіт

4.26. Відомі наступні дані:

Філії однієї туристичної фірми	Базисний рік		Звітний рік	
	Обсяг доходів від реалізації туристичних послуг у розрахунку на одного працівника, тис. грн	Кількість працівників, осіб.	Обсяг доходів від реалізації туристичних послуг у розрахунку на одного працівника, тис. грн.	Увесь обсяг доходів від реалізації послуг, тис. грн
У м. Лубнах	650	1	530	1060
У м. Полтаві	840	5	850	5100
У м. Миргороді	520	2	570	570
У м. Кременчуці	780	3	800	4000

Розрахуйте середній виробіток у розрахунку на 1 працівника по фірмі в цілому (по всіх філіях разом): а) за базисний рік; б) за звітний рік.

4.27. Відомі наступні дані по двох готелях за рік:

Готель	Середня сума доходів з одного ліжка за рік, тис. грн.	Загальна сума доходів від проживання гостей у готелі, тис. грн.	Питома вага номерів типу «Люкс» у загальному обсязі одержаних доходів, %
А	50,0	7650	10,5
Б	65,0	13065	6,5

Розрахуйте середній рівень доходів з одного ліжка по двох готелях в цілому та середню частку номерів типу «Люкс» у загальному обсязі доходів в цілому по двох готелях.

4.28. Відомі дані у розрізі обстежених ресторанно-розважальних комплексів:

Групи комплексів за часткою працівників кухні у загальній чисельності працівників	Кількість комплексів у групі, одиниць		Число працівників кухні усього по групі, осіб. (У базисному році)	Число працівників усього по групі, осіб. (У звітному році)
	минулий рік	звітний рік		
55	10	14	50	126
60	8	5	32	35
65	2	1	16	9

Знайдіть середню чисельність усіх працівників у розрахунку на один комплекс в цілому по сукупності та середню частку працівників кухні в цілому по сукупності комплексів у кожному році.

4.29. Відомі дані за два місяці поточного року:

Групи фірм за середньою заробітною платою одного працівника, грн.	Кількість фірм у групі, одиниць		Квітень	Травень
	квітень	травень	фонд заробітної плати, разом по групі фірм, грн.	число працівників, разом по групі фірм, осіб
2950	5	3	44250	12
3150	3	6	56700	42
4400	2	1	61600	6

Знайдіть середню заробітну плату одного працівника за місяць в цілому по сукупності фірм та середній фонд заробітної плати фірми в цілому по сукупності фірм у кожному місяці.

Тема 5. Ряди розподілу та їх аналіз

З даної теми планується лекція і практичне заняття, що поєднується з темою «Вибіркове спостереження». Самостійна розрахункова робота виконується вдома за індивідуальними варіантами і надається викладачеві для перевірки.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Структурні середні. Мода, медіана, квартилі, децилі.
2. Суть і статистичні показники варіації ознак.
3. Методика розрахунку абсолютних показників варіації: лінійного, середньоквадратичного відхилення, дисперсії.
4. Методика розрахунку відносних показників варіації.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Ряд розподілу – впорядкований розподіл одиниць сукупності на групи за варіюючою ознакою із обчисленням кількості одиниць в групі і їх часток.

Варіанти – окремі значення, які може приймати варіююча ознака покладена в основу розподілу.

Частоти – абсолютні величини, що показують як часто зустрічаються окремі варіанти чи групи варіантів в ряду розподілу.

Частоти (частки) – це частоти, що виражені у вигляді відносних величин (частіше всього у %)

Густина (щільність) розподілу – число одиниць сукупності, що припадає на одиницю ширини кожного інтервалу, використовується для характеристики нерівноінтервальних розподілів.

Середня величина - це узагальнююча міра варіюючої ознаки, що характеризує її рівень у розрахунку на одиницю сукупності.

Мода - це найпоширеніше значення ознаки, тобто варіанта, яка в ряду розподілу має найбільшу частоту (частку).

Медіана – значення варіюючої ознаки, яка припадає на середину впорядкованого ряду, поділяє його навпіл - на дві рівні за обсягом частини.

Квартілі – це варіанти, які поділяють обсяги сукупності на чотири рівні частини.

Децилі – це варіанти, які поділяють обсяги сукупності на десять рівних частин.

Варіація – це різноманітність в значеннях певної ознаки у різних одиниць однієї сукупності за один і той же період чи момент часу.

Варіаційний розмах – це різниця між максимальним і мінімальним значенням ознаки.

Середнє лінійне відхилення являє собою середню арифметичну абсолютних значень відхилень окремих варіантів від їх середньої арифметичної.

Дисперсія ознаки являє собою середній квадрат відхилень варіантів від їх середньої величини.

Середнє квадратичне відхилення – це узагальнююча характеристика розміру варіації ознаки в сукупності, показує на скільки в середньому відхиляються окремі варіанти від їх середнього значення; є абсолютною мірою коливання ознаки і виражається у тих же одиницях, що і варіанти.

Коефіцієнт варіації (квадратичний) являє собою виражене у відсотках відношення середньоквадратичного відхилення до середньої арифметичної, використовується для порівняльної оцінки варіації одиниць сукупності та характеристики однорідності сукупності. Сукупність вважається якісно однорідною, а загальна середня – типовою, якщо коефіцієнт варіації не перевищує 33%.

Методичні рекомендації до розв'язання типової задачі з теми

Сила варіації (мінливості, коливання) значень ознак кількісно оцінюються з допомогою показників варіації:

- 1) розмах варіації $R = x_{\max} - x_{\min}$
- 2) Середнє лінійне відхилення:
 - а) просте (за незгрупованими даними)

$$l = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n},$$

б) зважене (за згрупованими даними)

$$l = \frac{\sum |x_i - \bar{x}| f_i}{\sum f_i}.$$

3) Середнє квадратичне відхилення (ступенева середня другого степеня із індивідуальних відхилень)

а) просте $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$; б) зважене $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f_i}{\sum f_i}}$.

4) Дисперсія, це підкореневий вираз середнього квадратичного відхилення, тому справедлива рівність $D = \sigma^2$,

або іншим способом: $D = \overline{x^2} - (\bar{x})^2$, де

$$\overline{x^2} = \frac{\sum x_i^2}{n} \text{ та } \overline{x^2} = \frac{\sum x_i^2 \cdot f_i}{\sum f_i}$$

Загальна дисперсія залежної ознаки розпадається на міжгрупову і середню із групових дисперсій. Всі види дисперсій широко застосовуються для дисперсійного аналізу аналітичних групувань, оцінки помилок вибіркового обстеження і т.ін. Студент повинен засвоїти порядок обчислення загальної, міжгрупової та середньої із групових дисперсій і знати випадки їх застосування.

5) Для оцінки типовості середньої використовують середньоквадратичний коефіцієнт варіації (V):

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100$$

Якщо $V \leq 33,3\%$, то сукупність вважається однорідною, а середня – типовою.

Приклад. Дослідження фірм за обсягами їх річних валових доходів від реалізації туристичних послуг дало наступні результати:

Групи фірм за обсягом доходів, тис. грн.	Кількість фірм у групі, одиниць
До 100	6
100-150	27
150-200	2

Визначте показники варіації доходів. Зробіть висновок про од-

норідність сукупності і типовість середнього значення доходів на одну фірму для даної сукупності фірм.

Розв'язання:

Розрахунки рекомендується оформити у табличній формі:

Таблиця 5.1–Допоміжна розрахункова таблиця

Групи фірм за обсягом доходів, тис. грн. (інтервали)	Кількість фірм у групі, одиниць (f_i)	Середина інтервалу (доходи) (X_i)	$X_i \cdot f_i$	$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$	$(X_i - \bar{X})^2 \cdot f_i$
50-100	6	75	450	-44,3	1962,5	11774,9
100-150	27	125	3375	5,7	32,5	877,2
150-200	2	175	350	55,7	3102,5	6205,0
Р а з о м	35	-	4175	-		18857,1

1) Знаходимо загальні середні доходи 1 фірми:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i} = \frac{4175}{35} \approx 119,3 \text{ тис. грн}$$

2) Знаходимо дисперсію

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f_i}{\sum f_i} = \frac{18857,1}{35} = 538,8$$

3) Знаходимо середньоквадратичне відхилення

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{538,8} = 23,2 \text{ тис.грн.}$$

4) Знаходимо коефіцієнт варіації

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100; \quad V = \frac{23,2}{119,3} \cdot 100 \approx 19,5\%$$

Так як $V < 33,3\%$, то сукупність вважається однорідною, а середня – типовою.

5) Обчислюємо середнє лінійне відхилення (групові відхилення беремо із таблиці, але за абсолютною величиною):

$$\bar{l} = \frac{44,3 \cdot 6 + 5,7 \cdot 27 + 55,7 \cdot 2}{35} = \pm 15,17.$$

Завдання для виконання на практичних заняттях

5.1. За відомими даними про вік туристів, що відпочили на двох гірськолижних туристичних базах за сезон, визначте окремо для кожної бази арифметичне середнє, модальне число років, медіану, перший та третій квартилі із наведених рядів розподілу.

Вік, років	Кількість туристів, осіб.	
	туристична база №1	туристична база №2
18	20	8
19	26	10
20	19	15
21	16	20
22	18	21
23	11	34
24	9	20
25	7	14
26	11	17
Разом	137	159

5.2. Опитування 240 споживачів про прийнятну для них ціну літнього відпочинку на морі у тис. грн. дало наступні результати:

Ціна відпочинку, тис. грн.	10-12	12-14	14-16
Частка споживачів, що визнає її прийнятною, у % до загального числа опитаних	45	30	25

Визначте: 1) загальну середню прийнятну ціну за путівку; 2) усі відомі вам показники варіації (розмах варіації, середнє лінійне відхилення, дисперсію, середньоквадратичне відхилення); 3) середньоквадратичний коефіцієнт варіації. Зробіть висновок про однорідність сукупності і типовість середньої.

Завдання до теми 9. Обчисліть помилку вибірки для середньої ціни та з довірчою імовірністю 0,954 зробіть висновок про загальну середню ціну на путівку прийнятну для всіх жителів міста, опитаних і не опитаних.

Обчисліть помилку вибірки для частки споживачів, готових платити найвищу ціну за путівку (частку осіб, що віднесені до останньої групи) та з довірчою імовірністю 0,954 зробіть висновок про загальну середню частку жителів, здатних платити найбільшу із запро-

понованих ціну серед всіх жителів міста, опитаних і не опитаних.

5.3. Розподіл сімей умовного регіону за рівнем середньодушового грошового доходу характеризується такими даними:

Групи сімей за рівнем доходу на одну особу у місяць, (умовних грошових од.)	Число сімей	
	міських	сільських
До 30,0	9,2	22,8
30,1 – 60,0	18,5	38,7
60,1 – 90,0	39,1	26,5
90,1 – 120,0	17,0	7,9
Більше 120,0	16,2	4,1

Визначте: 1) коефіцієнти варіації рівня середньодушового грошового доходу за окремими категоріями сімей; 2) порівняйте варіацію доходів міських і сільських сімей. Знайдіть моду і медіану розподілу.

5.4. Відомі наступні дані вибіркового спостереження про розподіл споживачів туристичних послуг за віком:

Група туристів за віком, років	Кількість туристів, у процентах до підсумку
До 18	10,2
18,1-25	11,4
25,1-32	12,7
32,1-39	13,3
39,1-46	17,1
46,1-53	16,4
53,1 - 60	10,4
Більше 60	8,5
Разом	100

Обчисліть: 1) середній вік туристів; 2) показники варіації (середні лінійне та квадратичне відхилення, дисперсію, коефіцієнт варіації); 3) моду, медіану, кuartілі та крайні децилі. Зробіть висновок про однорідність сукупності та типовість середньої.

Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі

Тема 6. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота виконується вдома за індивідуальними варіантами і надається викладачеві для перевірки. Робочою програмою передбачена поточна аудиторна самостійна робота як захист індивідуального домашнього завдання.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Поняття функціонального і стохастичного зв'язку між кількісними ознаками.
2. Кореляційний зв'язок.
3. Методика дисперсійного аналізу аналітичних групувань.
4. Перевірка тісноти та істотності зв'язку.
5. Кореляційно-регресійний аналіз і його етапи.
6. Практичне використання матеріалів дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізу.
7. Поняття і аналіз чотириклітинкових таблиць взаємної спряженості.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Функціональним називається зв'язок, при якому певному значенню факторної ознаки завжди відповідає одне або декілька значень результативної ознаки. Функціональні зв'язки характеризуються повною відповідністю між причиною і наслідком. Цей зв'язок виявляється однозначно у кожному окремому випадку.

При **стохастичному зв'язку** кожному значенню факторної ознаки відповідає певна множина значень результативної ознаки, які утворюють так званий умовний розподіл. Як закон цей зв'язок проявляється лише у масі випадків і характеризується зміною умовних розподілів.

Кореляційним називається зв'язок, при якому кожному значенню факторної ознаки відповідає середнє значення результативної ознаки.

Прямий зв'язок - це такий зв'язок, при якому зі збільшенням або зменшенням факторної ознаки відповідно збільшується або зменшується значення результативної ознаки, тобто факторна і результативна ознаки змінюються в одному напрямку.

Оберненим зв'язком називають такий, при якому значення результативної ознаки змінюється в протилежному напрямку відносно зміни значення факторної ознаки.

Коефіцієнт детермінації показує ступінь варіації ознаки під впливом фактора, покладеного в основу групування. Він визначається як відношення міжгрупової дисперсії до загальної.

Загальна дисперсія характеризує варіацію ознаки у статистичній сукупності в результаті впливу всіх факторів.

Міжгрупова дисперсія характеризує варіацію ознаки у статистичній сукупності в результаті впливу фактора, покладеного в основу групування.

Залишкова дисперсія характеризує варіацію ознаки у статистичній сукупності в результаті впливу всіх факторів, окрім фактора покладеного в основу групування.

Емпіричне кореляційне відношення виступає критерієм суттєвості і сили зв'язку між факторною і результативною ознаками. Змінюється в межах від 0 до 1. Якщо зв'язок відсутній, тоді емпіричне кореляційне відношення дорівнює 0, якщо зв'язок функціональний, то кореляційне відношення дорівнює 1. Чим більше кореляційне відношення наближається до одиниці, тим кореляційний зв'язок ближчий до функціональної залежності між ознаками (тісніший).

Перевірка істотності зв'язку — це порівняння фактичного значення критерію Фішера з його критичним значенням для певного рівня істотності, та числа ступенів свободи.

Коефіцієнт еластичності показує, на скільки процентів зміниться в середньому результативна ознака при зміні факторної ознаки на 1%.

Лінійний коефіцієнт кореляції використовується при лінійній залежності для вимірювання щільності зв'язку і визначення його напрямку. Його значення коливається в межах від -1 до +1. Позитивне його значення означає прямий зв'язок між ознаками, а

від'ємне – зворотній. Чим ближче значення коефіцієнта до 1 тим зв'язок тісніший.

При **стохастичному зв'язку** кожному значенню факторної ознаки відповідає певна множина значень результативної ознаки, які утворюють так званий умовний розподіл. Як закон цей зв'язок проявляється лише у масі випадків і характеризується зміною умовних розподілів.

Прямий зв'язок - це такий зв'язок, при якому зі збільшенням або зменшенням факторної ознаки відповідно збільшується або зменшується значення результативної ознаки, тобто факторна і результативна ознаки змінюються в одному напрямку.

Оберненим зв'язком називають такий, при якому значення результативної ознаки змінюється в протилежному напрямку відносно зміни значення факторної ознаки.

Коефіцієнт контингенції виступає критерієм напрямку і сили зв'язку між атрибутивними ознаками. Змінюється в межах від 0 до ± 1 . Якщо зв'язок відсутній, тоді емпіричне кореляційне відношення дорівнює 0, якщо стохастичний зв'язок дуже тісний, то коефіцієнт контингенції дорівнює 1. Чим більше коефіцієнт контингенції наближається до одиниці, тим стохастичний зв'язок між атрибутивними ознаками тісніший.

Перевірка істотності зв'язку — це порівняння фактичного значення критерію “хі-квадрат” з його критичним значенням для певного рівня істотності, та числа ступенів вільності.

Відношення шансів — це порівняння шансів одержати значення “так” у результативної ознаки при значенні “так” у факторної ознаки з шансами одержати значення “так” у результативної ознаки при значенні “ні” у факторної ознаки.

Методичні рекомендації до розв'язання типових завдань з теми

Приклад.1. Опитані 11 клієнтів туристичної мережі. З допомогою дисперсійного аналізу вивчіть тісноту та істотність зв'язку між рівнем доходів домогосподарств опитаних та вартістю витрат на відпочинок в розрахунку на одну особу, якщо відомі дані:

Рівень доходів домогосподарства	Число опитаних у групі	Витрати на останній відпочинок, тис. грн.
Вище середнього	6	10; 12; 11; 10; 12; 15.
Середній	5	8; 6; 7; 10; 8.

Розв'язання:

1. Знаходимо групові та загальну середню із залежної (результативної) ознаки – витрат на відпочинок

Рівень доходів домогосподарства	Число опитаних	Загальна сума витрат на відпочинок ($\sum y_i$)	Середня сума витрат на відпочинок на одного опитаного ($\bar{y}$)
Вище середнього	6	70	11,67
Середній	5	39	7,80
Разом	11	109	9,90

2. Знаходимо дисперсії середньої вартості відпочинку:

$$\text{а) загальну: } \sigma^2 = \frac{\sum (y_i - \bar{y})^2 f}{\sum f}$$

$$\sigma^2 = \frac{(10-9,9)^2 \cdot 3 + (12-9,9)^2 \cdot 2 + (11-9,9)^2 \cdot 1 + (15-9,9)^2 \cdot 1 + (8-9,9)^2 \cdot 2 + (6-9,9)^2 \cdot 1 + (7-9,9)^2 \cdot 1}{3+2+1+1+2+1+1}$$

$$\sigma^2 = 6,08$$

Характеризує варіацію витрат на відпочинок під впливом усіх факторів (причин).

$$\text{б) міжгрупову: } \delta^2 = \frac{\sum (\bar{y}_i - \bar{y})^2 f}{\sum f}$$

$$\delta^2 = \frac{(11,67-9,90)^2 \cdot 6 + (7,80-9,90)^2 \cdot 5}{6+5} = 3,71$$

Характеризує варіацію витрат на відпочинок під впливом лише рівня доходів домогосподарства – тобто ознаки, яка вивчається і є групувальною.

3. Знаходимо емпіричний коефіцієнт детермінації

$$\eta_e^2 = \frac{\delta^2}{\sigma^2} = \frac{3,71}{6,08} = 0,61$$

Значить на 61% варіація витрат на відпочинок у різних опитаних обумовлена різним рівнем доходів, а на 39 % - іншими причинами.

4. Тіснота зв'язку оцінюється за емпіричним кореляційним відношенням

$$\eta_e = \sqrt{\eta_e^2} = \sqrt{0,61} = 0,78$$

значення $\eta_e > 0,7$ свідчить про тісний зв'язок між показниками.

5. Істотність (невипадковість) зв'язку оцінюють за F-критерієм Фішера

$$F_{\text{розрахунквий}} = \frac{\eta_e^2}{1 - \eta_e^2} \times \frac{K_2}{K_1},$$

де $K_2 = n - m$

$K_1 = m - 1$

m – число груп;

n – число обстежених одиниць.

$$F_{\text{розрахунквий}} = \frac{0,61}{1 - 0,61} \times \frac{11 - 2}{2 - 1} = 14,08$$

Критичне, табличне значення $F_{0,95} = 5,12$

Оскільки $F_{\text{розрахункове}} > F_{\text{табличного}}$, то, з імовірністю помилки не більше 5 %, істотність зв'язку вважається доведеною.

Табличні критичні значення F-критерію Фішера залежать від заданого рівня істотності α та чисел ступенів вільності $K_2 = n - m$ (означає потрібний рядок в таблиці) та $K_1 = m - 1$ (означає колонку в таблиці). Нижче наведено фрагмент таблиці значень F-критерію Фішера, більш повні версії наводяться у додатках до більшості підручників з теорії статистики.

6.1–Таблиця значення F-критерію Фішера при рівні значимості $\alpha = 0,05$

n – m	m – 1				
	1	2	3	4	5
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48
10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71

Приклад 2. Відомі наступні дані по восьми умовних туристичних фірмах, тис. грн.:

Номер фірми	1	2	3	4	5	6	7	8
Прибуток	170	172	190	187	200	207	194	210
Валові доходи	1500	1530	1525	1550	1570	1612	1598	1627

Обчисліть: 1) коефіцієнт лінійної кореляції між валовими доходами та обсягом прибутку; 2) параметри лінійного рівняння регресії; 3) виконайте точковий прогноз прибутку фірми, валові доходи якої становитимуть 1646 тис. грн.

1) Для розв’язання задачі побудуємо допоміжну таблицю
Таблиця 6.2–опоміжна розрахункова таблиця

Фірма	Прибуток (y)	Доходи (x)	y^2	x^2	xy
1	170	1500	28900	2250000	255000
2	172	1530	29584	2340900	263160
3	190	1525	36100	2325625	289750
4	187	1550	34969	2402500	289850
5	200	1570	40000	2464900	314000
6	207	1612	42849	2598544	333684
7	194	1598	37636	2553604	310012
8	210	1627	44100	2647129	341670
Разом	1530	12512	294138	19583202	2397126
Середні	191,25	1564,00	36767,25	2447900,25	299640,75

2) обчислимо лінійний коефіцієнт кореляції

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

$$\sigma_y = \sqrt{\overline{y^2} - (\bar{y})^2} = \sqrt{36767,25 - (191,25)^2} = 13,809$$

$$\sigma_x = \sqrt{\overline{x^2} - (\bar{x})^2} = \sqrt{2447900,5 - (1564)^2} = 42,476$$

$$r = \frac{299640,75 - 1564 \cdot 191,25}{13,809 \cdot 42,476} = \frac{525,25}{586,55} = 0,896$$

Значення r більші від 0,700 означають тісний зв'язок між ознаками, значить між обсягами валових доходів та прибутком фірм є прямий тісний зв'язок.

$r^2=0,803$, а це означає, що на 80,3 % різниця між фірмами у розмірах прибутків обумовлена різними розмірами валових доходів, а на 19,7 % – впливом інших факторів.

3) Обчислимо параметри лінійного рівняння регресії

$$b = r \cdot \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 0,896 \cdot \frac{13,809}{42,476} = 0,291$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} = \frac{1530 - 0,294 \cdot 12512}{8} = -264,3$$

Запишемо рівняння регресії:

у загальному виді $\hat{Y}_x = a + bX$, та конкретно $\hat{Y}_x = -264,3 + 0,291X$.

Таким чином, при збільшенні валових доходів фірми на 1 тис. грн., її прибуток в середньому ймовірно зростає на 0,291 тис. грн.

Обчислимо прогноз прибутку при обсязі доходів 1646 тис. грн.

$$\hat{Y}_x = -264,3 + 0,291 \times 1646$$

$$\hat{Y}_{X \text{ при } x=1646} \approx 215 \text{ млн. дол.}$$

Прибуток типової туристичної фірми в даному місці і в даний час при обсязі валового доходу в 1646 тис грн. прогнозується у розмірі 215 тис. грн.

Приклад 3. Вивчалася залежність між віком туристів чоловічої статі та їх попитом на екстремальні розваги. Одержані дані за опитуванням 170 гостей туристичного готелю зведені у таблицю взаємозалежності 6.3:

Таблиця 6.3–Розподіл чоловіків за їх віком та попитом на екстремальні розваги за опитуванням, проведеним в умовному році

Вік, років	Попит на екстремальні розваги		Разом
	наявний	відсутній	
До 25	50 (a)	20 (b)	70 (a+b)
Старше 25 років	10 (c)	90 (d)	100 (c+d)
Разом	60 (a+c)	110 (b+d)	170 (n=a+b+c+d)

1. Визначаємо наявність та тісноту зв'язку між ознаками. Для цього розраховуємо коефіцієнт контингенції.

$$K_{\text{конт}} = \frac{a \cdot d - b \cdot c}{\sqrt{(a+b) \cdot (c+d) \cdot (a+c) \cdot (b+d)}}$$

$$K_{\text{конт}} = \frac{50 \cdot 90 - 10 \cdot 20}{\sqrt{70 \cdot 100 \cdot 60 \cdot 110}} = 0,633$$

Між віком чоловіків та їх попитом на екстремальні розваги існує помітний стохастичний зв'язок, молоді чоловіки значно частіше пред'являють попит на екстремальні розваги, ніж ті, кому вже за 25 років.

Додатково можна обчислити відношення шансів

$$W = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} = \frac{50 \cdot 90}{10 \cdot 20} = 22,5$$

Отже, продати послуги з організації екстремальних розваг молодим чоловікам у віці до 25 років у 22,5 рази ймовірніше, ніж чоловікам, вік яких більше 25 років.

3.Перевірка істотності (не випадковості) зв'язку проводиться порівнянням розрахункового і табличного значень критерію χ^2

$$\chi_{\text{розрах}}^2 = n(K_{\text{конт}})^2$$

Значення табличного критерію для чотириклітинкових таблиць при рівні істотності $\alpha=0,05$ завжди = 3,84.

$$\chi_{\text{розрах}}^2 = 170 \cdot 0,633^2 = 68,12$$

Якщо $\chi_{\text{розрах}}^2 > \chi_{\text{табл}}^2$ – істотність зв'язку доведено.

Завдання для виконання на практичних заняттях

6.1. За допомогою дисперсійного аналізу вивчіть тісноту та істотність зв'язку між рівнем доходів домогосподарств та їх витратами

на відпочинок у розрахунку на одну особу, якщо відомі дані:

Рівень доходів	Число опитаних	Витрати на відпочинок у розрахунку на одну людину в рік, тис. грн.
Вищі за середні	10	12; 14; 10; 12; 11; 12; 14; 13; 14; 15.
Середні	15	6; 7; 8; 9; 10; 7; 7; 10; 11; 10; 8; 12; 10; 11; 8.

6.2. За допомогою дисперсійного аналізу зробіть висновок про тісноту та істотність зв'язку між рівнем освіти опитаного та обсягом попиту на екскурсії до музеїв і виставок. Використайте дані вибіркового дослідження:

Рівень освіти	Кількість відвідань музеїв та виставок за рік, разів.
Вища	25; 24; 25; 26; 22; 24; 25; 26; 23; 24; 26; 25; 22; 23.
Середня	22; 23; 22; 24; 25; 22; 24; 23; 22; 21; 20; 24; 20; 21.

6.3. За умовою завдань 3.4.1. – 3.4.5. цього збірника виконайте дисперсійний та кореляційно-регресійний аналіз взаємозв'язку. Перевірте істотність та тісноту зв'язку. Напишіть письмові висновки.

6.4. Відомі дані по 10 туристичних фірмах, що мають мережу приблизно однакових за числом ліжок власних туристичних готелів:

Номер фірми	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кількість готелів	4	9	13	6	10	14	11	7	11	16
Валові доходи фірми, млн. грн.	1,5	2,7	3,6	2,0	2,9	3,7	3,0	2,3	3,1	4,0

Визначити параметри лінійного рівняння регресії, виконати аналіз зв'язку, оцінити його тісноту та істотність. Якщо фірма планує придбати мережу з 5 таких готелів, то визначте її прогнозовані валові доходи за рік.

6.5. За емпіричними даними по 10 туристичних фірмах вивчалася залежність між середньорічними розмірами капіталу (X в тис. умовних одиниць.) та прибутком фірми (Y в тис. умовних одиниць).

Одержані розрахункові дані:

	x	y	x^2	y^2	xy	$(y_i - \hat{y}_x)^2$
Суми	869	20	75827	54	1790	5,3037

Знайдіть параметри і запишіть лінійне рівняння регресії. Обчисліть коефіцієнт еластичності, зробіть висновки.

Обчисліть середньоквадратичну помилку моделі. Оцініть тісноту та істотність зв'язку.

6.6. Розподіл опитаних шлюбних пар за рівнем забезпеченості власним автомобілем характеризується даними:

Забезпеченість авто-мобілем	Схильність до подорожей	
	Подорожують, в тому числі і на власному авто	Не схильні до подорожей
Мають власне авто	72	15
Не мають власного автомобіля	11	19

За допомогою відношення шансів оцініть відносну ймовірність залучити до подорожей осіб що мають та не мають власного автомобіля.

Визначте коефіцієнт контингенції і з імовірністю 0,95, зробіть висновок про вплив рівня забезпеченості власним авто на схильність до подорожей.

Тема 7. Аналіз тенденцій розвитку

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота виконується за індивідуальними варіантами і передається на перевірку викладачеві. За даною темою передбачено написання поточної аудиторної контрольної роботи як захисту домашніх робіт.

Студент повинен підготуватися до практичного заняття за наступними питаннями:

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Вимоги до порівнянності рівнів у рядах динаміки;
2. Види рядів динаміки і їх особливості;
3. Методи розрахунків середніх рівнів у рядах динаміки;
4. Аналітичні показники рядів динаміки;
5. Аналітичне вирівнювання динамічних рядів;
6. Обчислення індексів сезонності.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Динаміка - це зміна числових значень показника з плином часу.

Ряд динаміки – це ряд числових значень показника, розташованих у хронологічній послідовності.

Тенденція (тренд) – це основний напрямок розвитку, що складається у рядах динаміки під стійкою дією зовнішніх причин і зберігається на протязі певного часу. На поверхні явищ складається враження, що рівень ряду динаміки змінюється в залежності від плину часу.

Екстраполяція – це перенесення тенденції, що склалася на майбутнє.

Інтерполяція - це перенесення тенденції, що склалася у минуле.

Сезонність – це істотна циклічна зміна кількісних значень показника в залежності від сезону року.

Методичні рекомендації до розв'язання типових задач з теми 1. Вивчення інтенсивності динаміки

Студент повинен засвоїти поняття, види і складові елементи рядів динаміки, основні принципи порівнянності даних у цих рядах. Необхідно вивчити порядок обчислення показників для аналізу динаміки: абсолютних відхилень темпів зростання, темпів приросту або зменшення. Вони можуть розраховуватися ланцюговим або базисним способом. Для обчислення ланцюгових показників динаміки рівні ряду динаміки за кожен наступний рік порівнюються з попереднім. Для обчислення базисних показників динаміки рівні динамічного ряду за кожен наступний рік порівнюються, як правило, з початковим (першим) рівнем ряду.

Основні аналітичні і середні показники в рядах динаміки:

1) Абсолютні відхилення знаходять відніманням:

а) ланцюгові $\Delta_{\text{л}} = Y_i - Y_{i-1}$

б) базисні $\Delta_{\text{б}} = Y_i - Y_0$;

де Y – рівень ряду; i – порядковий номер рівня в ряду динаміки.

2) Темпи зростання знаходять діленням:

а) ланцюгові $T_{\text{л}} = \frac{Y_i}{Y_{i-1}}$;

$$\text{б) базисні } T_6 = \frac{Y_i}{Y_0};$$

- 3) Якщо від темпу зростання відняти відносне вираження бази (тобто відняти 1 від коефіцієнта зростання, або 100 від темпу зростання, вираженого у процентах), то одержимо темпи приросту (зменшення):

$$\text{а) ланцюгові } \Delta T_{л\%} = T_{л\%} - 100$$

$$\text{б) базисні } \Delta T_6\% = T_6\% - 100$$

- 4) Абсолютне значення 1 % приросту (зменшення) одержують порівнянням ланцюгових абсолютного відхилення і темпу приросту (зменшення) вираженого у процентах:

$$AZ_{1\%} = \frac{\Delta_{л}}{\Delta T_{л}}$$

- 5) Середній абсолютний рівень ряду динаміки у інтервальних рядах розраховується за формулою простої арифметичної:

$$\bar{y} = \frac{\sum Y_i}{n}$$

у моментних рядах динаміки – за формулою середньої хронологічної:

$$\bar{y} = \frac{\frac{Y_1}{2} + Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{n-1} + \frac{Y_n}{2}}{n-1}$$

Із розрахункових (аналітичних) показників динаміки осереднюються лише ланцюгові, базисні показники є накопиченими і осередненню не підлягають.

- б) Середнє абсолютне відхилення знаходять за простою арифметичною, як алгебраїчну суму абсолютних ланцюгових відхилень поділену на їх кількість. Тут можна використати і взаємозв'язок: сума ланцюгових відхилень дорівнює останньому базисному абсолютному відхиленню, тому:

$$\overline{\Delta}_{л} = \frac{\sum \Delta_{л}}{n}, \quad \text{або} \quad \overline{\Delta}_{л} = \frac{Y_n - Y_0}{n},$$

де n – це кількість ланцюгових абсолютних відхилень.

Треба пам'ятати, що розрахункових (аналітичних) показників ряду динаміки завжди на 1 менше, ніж вихідних абсолютних рівнів

ряду, так як для початкового (першого) вихідного рівня немає бази для порівняння. Тому початковий рівень ряду динаміки часто позначається як нульовий, а кількість розрахункових показників динаміки (n) співпадає з порядковим номером останнього вихідного рівня ряду. Але вихідних рівнів завжди на 1 більше ніж розрахункових,

наприклад:

Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	$n_y=6$
Δ_1	Δ_2	Δ_3	Δ_4	Δ_5	$n_\Delta=5$	

- 7) Середній темп зростання визначається за формулою середньої геометричної

$$\overline{T}_l = \sqrt[n]{T_1 \times T_2 \times T_3 \times \dots \times T_{n-1} \times T_n},$$

де T – ланцюгові темпи зростання, виражені в разях.

Можна використати і взаємозв'язок: добуток ланцюгових темпів зростання дорівнює останньому базисному:

$$T_n (\text{базисний}) = \frac{Y_1}{Y_0} \cdot \frac{Y_2}{Y_1} \cdot \dots \cdot \frac{Y_n}{Y_{n-1}} = \frac{Y_n}{Y_0}, \text{ тоді } \overline{T}_l = \sqrt[n]{\frac{Y_n}{Y_0}}$$

Студент повинен засвоїти також порядок розрахунку коефіцієнтів прискорення (уповільнення); випередження (відставання); еластичності.

Приклад: Відомі наступні дані про чисельність працівників туристичної мережі регіону (на кінець кожного року, грн):

Рік	2013	2014	2015	2016
Число працівників, грн.	4191	4316	4431	4541

Визначте основні аналітичні показники ряду динаміки.

Розв'язання:

1. Визначимо середній рівень динамічного ряду. Ряд моментний, тоді середній рівень знаходимо за середньою хронологічною:

$$\bar{Y} = \frac{\frac{4191}{2} + 4316 + 4431 + \frac{4541}{2}}{4-1} = 4371 \text{ осіб}$$

2. Визначимо абсолютні відхилення:

а) ланцюгові:

$$4316 - 4191 = + 125$$

$$4431 - 4316 = + 115$$

$$4541 - 4431 = + 110$$

б) базисні

$$4316 - 4191 = + 125$$

$$4431 - 4191 = + 240$$

$$4541 - 4191 = + 350$$

Певнимося, що сума ланцюгових відхилень дає останнє базисне: $+125 + 115 + 110 = 350$.

3. Визначимо темпи зростання (у процентах)

а) ланцюгові:

$$(4316 : 4191) \times 100 = 103,0$$

$$(4431 : 4316) \times 100 = 102,7$$

$$(4541 : 4431) \times 100 = 102,5$$

б) базисні

$$(4316 : 4191) \times 100 = 103,0$$

$$(4431 : 4191) \times 100 = 105,7$$

$$(4541 : 4191) \times 100 = 108,4$$

Певнимося, що добуток ланцюгових темпів зростання, взятих в разях, дає останній базисний темп

$$1,03 \times 1,027 \times 1,025 = 1,084$$

4. Визначимо темпи приросту (у процентах)

а) ланцюгові:

$$103,0 - 100 = + 3,0$$

$$102,7 - 100 = + 2,7$$

$$102,5 - 100 = + 2,5$$

б) базисні

$$103,0 - 100 = + 3,0$$

$$105,7 - 100 = + 5,7$$

$$108,4 - 100 = + 8,4$$

Зв'язку між темпами приросту немає

5. Визначимо абсолютне значення одного процента щорічного приросту:

$$\text{за 2014 рік } \frac{+125}{+3\%} \approx 41,7 \text{ осіб; за 2015 рік } \frac{+115}{2,7\%} \approx 42,6 \text{ осіб;}$$

$$\text{за 2016 рік } \frac{+110}{2,5\%} \approx 44,0 \text{ осіб.}$$

Наведені розрахунки оформлюють в хронологічній таблиці 7.1:
Таблиця 7.1–Динаміка числа працівників мережі туристичних фірм регіону А за 2014 – 2016 роки

Рік	Число працівників, осіб.	Абсолютне відхилення (+;-)		Темп зростання, %		Темп приросту, (зменшення) (+;-), %		Абсолютне значення 1% приросту
		Ланцюгове Δ_l	Базисне Δ_b	Ланцюгове Δ_l	Базисне Δ_b	Ланцюгове Δ_l	Базисне Δ_b	
2013	4191	-	-	-	100,0	-	-	-
2014	4316	+125	+125	103,0	103,0	+3,0	+3,0	41,7
2015	4431	+115	+240	102,7	105,7	+2,7	+5,7	42,6
2016	4541	+110	+350	102,5	108,4	+2,5	+8,4	44,0

6. Визначаємо середнє ланцюгове (щорічне) абсолютне відхилення:

$$\bar{\Delta_l} = \frac{\sum_1^n \Delta_l}{n} = \frac{125 + 115 + 110}{3} = \frac{350}{3} \approx 116,7 \text{ осіб}$$

7. Визначаємо середній ланцюговий (щорічний) темп зростання
 $\overline{T_l} = \sqrt[n]{T_{l1} \cdot T_{l2} \cdot T_{l3} \cdot \dots \cdot T_{ln}} = \sqrt[3]{1,03 \cdot 1,027 \cdot 1,025} = \sqrt[3]{1,084} = 1,027$
або 102,7%

8. Визначаємо середній ланцюговий темп приросту (за загальним правилом):

$$\overline{\Delta T_l} = \overline{T_l} - \text{БАЗА} \quad \overline{\Delta T_l} \text{ раз} = 1,027 - 1 = +0,027 \text{ (раз)}$$

$$\overline{\Delta T_l} \% = 102,7 - 100 = +2,7 \text{ (\%)}$$

Таким чином, щорічно число працівників туристичної мережі регіону зростало в середньому на 2,7%.

Темпи зростання із року в рік уповільнювалися, про це свідчать значення коефіцієнтів прискорення (уповільнення), які менші від 1.

$$K_{2015 \text{ до } 2014} = \frac{102,7}{103,0} = 0,997 \quad K_{2016 \text{ до } 2015} = \frac{102,5}{102,7} = 0,998$$

2. Аналітичне вирівнювання динамічного ряду

Час умовно розглядають як фактор, під дією якого збільшується чи зменшується рівень динамічного ряду: $\hat{Y}_t = f(t)$,

де $t = 0, 1, 2, \dots, n$ – значення змінної часу; $\hat{Y}_t$ – теоретичні рівні ряду, розраховані за трендовим рівнянням.

Студент повинен засвоїти способи і прийоми вибору функціонального виду тренду. У індивідуальному завданні для самостійної роботи, як правило, передбачено використання лінійного тренду $\hat{Y}_t = a + bt$.

Параметри трендового рівняння розраховують за методом найменших квадратів. Система нормальних рівнянь для прямої має вид:

$$\begin{cases} an + b \sum t = \sum Y \\ a \sum t + b \sum t^2 = \sum Yt \end{cases}$$

Якщо число рівнів ряду динаміки не парне, то центральний рівень ряду приймають за базисний. Відлік часу переносять у середину ряду: t серединне = 0; тоді у минуле йдуть від'ємні, а у майбутнє – додатні ранги, і $\sum t = 0$, $a = \frac{\sum y}{n}$, $b = \frac{\sum yt}{t^2}$.

Приклад позначення періодів часу: $t_1 \ t_2 \ t_3 \ t_4 \ t_5$

Наприклад, рік		2010	2011	2012	2013	2014
порядковими рангами	t_i	1	2	3	4	5
центрованими рангами	t_i	-2	-1	0	1	2

Етапи аналітичного вирівнювання:

1. Побудова емпіричного ряду динаміки із фактичних рівнів (Y_i).
2. Перевірка його на наявність тенденції, наприклад за критерієм Кокса-Стюарта.
3. Вибір функціонального виду тренду.
4. Розрахунок параметрів трендового рівняння: a - ?; b - ?
5. Перевірка тісноти та істотності зв'язку.

Для перевірки тісноти зв'язку, як правило, застосовують теоретичний коефіцієнт детермінації:

$$R^2 = \frac{\sigma^2_{\hat{Y}_t}}{\sigma^2_{Y_i}} = \frac{\sum (\hat{Y}_t - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2},$$

та теоретичне кореляційне відношення $R = \sqrt{R^2}$.

Для оцінки істотності зв'язку можна використати таблиці критичних значень коефіцієнта детермінації R^2 , або розрахувати F – критерій Фішера:

$$F_{\text{розрах.}} = \frac{R^2}{1-R^2} \cdot \frac{k_2}{k_1},$$

де k_1 – число ступенів вільності для дисперсії теоретичних значень $\sigma_{\hat{Y}_t}^2$, ($k_1 = m - 1$, де m – число параметрів у трендовому рівнянні (для параболи $m = 3$, для решти функцій $m = 2$));

k_2 – число ступенів вільності для залишкової дисперсії σ_e^2 ($k_2 = n - m$);

n – число рівнів ряду динаміки.

Якщо $F_{\text{розрахункове}} > F_{\text{табличного}}$, то зв'язок визнається істотним.

6. Якщо зв'язок варіації Y_t зі змінною часу t_i визнано за істотний, то тенденцію можна продовжити за межі емпіричного динамічного ряду у майбутнє (екстраполювати тренд). Це робиться з метою прогнозування. При цьому прогнозні значення Y_t одержують із рівняння тренду, в якому приймають, що $t = t_n + \nu$, де ν – період упередження прогнозу (кількість прогнозованих періодів часу).
7. Якість прогнозу оцінюють за відносною помилкою апроксимації, яка не повинна перевищувати 15%, у крайньому випадку допустимим значенням вважається $\bar{\varepsilon} = 30\%$

$$\bar{\varepsilon} = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_i - \hat{Y}_t|}{y_i} \cdot 100$$

8. Довірчі межі прогнозного інтервалу встановлюють з допомогою граничної похибки прогнозу.

Студент повинен уміти пояснити значення усіх перерахованих вище показників.

Приклад. Відомі умовні дані про обсяги експорту (продажу іноземцям) туристичних послуг по умовній країні:

Рік (t)	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Експорт, (Y) млн. дол.	230,0	238,0	252,0	245,0	273,0	269,0

За допомогою аналітичного вирівнювання визначте експортну можливість країни на 2016 рік, обчисліть критерій Фішера, відно-

сну помилку апроксимації, граничну помилку моделі для рівня істотності $\alpha = 0,05$. зробіть висновки.

1. Перевіряємо динамічний ряд на наявність тренду за критерієм Кокса-Стюарта.

$\underbrace{230; 238; 252; 245; 273; 269;}_{\text{I третина}} \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{III третина}}$

273 > 230 відхилення зі знаком “+”

269 > 238 відхилення зі знаком “+”

Отже маємо 2 відхилення зі знаком “+” і 0 відхилень з “-”, тому вважається, що є тенденція до зростання рівнів ряду.

2. Позначимо фактор часу “t” і ранжуємо ряд від 1 до n: 1; 2; 3; 4; 5; 6.

3. Побудуємо кореляційне поле

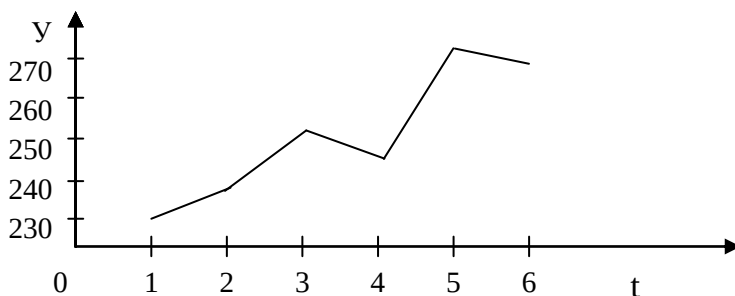


Рис. 7.1. Кореляційне поле зв'язку рівнів ряду та “часу”

Тенденція може бути апроксимована за прямою виду:

$$\hat{Y}_t = a + bt$$

1. Обчислимо показники допоміжної таблиці 7.2 та параметри **a** і **b** із системи рівнянь:

$$\begin{cases} an + b\sum t = \sum y \\ a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt \end{cases}$$

Таблиця 7.2–Допоміжна таблиця для обчислення параметрів трендового рівняння

Час t	Експорт послуг y	t ²	yt	y ²	$\hat{Y}_t$	$\left \frac{y_i - \hat{Y}_t}{y_i} \right \cdot 100$	$(y_i - \hat{Y}_t)^2$
1	230	1	230	52900	230,2	0,09	0,04
2	238	4	476	56644	238,6	0,25	0,36
3	252	9	756	63504	246,9	2,02	26,01
4	245	16	980	60025	255,3	4,20	106,09
5	273	25	1365	74529	263,7	3,41	86,49
6	269	36	1614	72361	272,1	1,15	9,61
21	1507	91	5421	379963	1507,0	11,12	228,60

$$\begin{cases} 6a + 21b = 1507 \\ 21a + 91b = 5421 \end{cases} : -3,5$$

$$\begin{cases} 6a + 21b = 1507 \\ -6a - 26b = -1548,9 \end{cases}$$

$$-5b = -41,9$$

$$b = 8,38$$

$$a = \frac{1507 - 21 \cdot 8,38}{6}$$

$$a = 221,8$$

$$\hat{Y}_t = 221,8 + 8,38 \cdot t$$

Щорічно оборот з експорту в середньому зростає на 8,38 млн. дол. США. А теоретичні (за рівнянням) обсяги експорту становлять:

$$\hat{Y}_1 = 221,8 + 8,38 \cdot 1 = 230,2 \quad \hat{Y}_4 = 221,8 + 8,38 \cdot 4 = 255,3$$

$$\hat{Y}_2 = 221,8 + 8,38 \cdot 2 = 238,6 \quad \hat{Y}_5 = 221,8 + 8,38 \cdot 5 = 263,7$$

$$\hat{Y}_3 = 221,8 + 8,38 \cdot 3 = 246,9 \quad \hat{Y}_6 = 221,8 + 8,38 \cdot 6 = 272,1$$

5. Для перевірки істотності зв'язку знайдемо теоретичний коефіцієнт детермінації

$$R^2 = \frac{\sigma_y^2 - \sigma_{\text{залишкова}}^2}{\sigma_y^2},$$

де σ_y^2 – загальна дисперсія експорту: $\sigma_y^2 = \bar{y}^2 - (\bar{y})^2$

$\sigma_{\text{залишкова}}^2$ – залишкова дисперсія експорту: $\sigma_{\text{зал.}}^2 = \frac{\sum (y_i - \hat{Y}_t)^2}{n}$

$$\sigma_y^2 = \frac{379963}{6} - \left(\frac{1507}{6} \right)^2 = 63327,2 - 63084,7 = 242,5$$

$$\sigma_{\text{залишкова}}^2 = \frac{228,6}{6} = 38,1$$

$$R^2 = \frac{242,5 - 38,1}{242,5} = 0,843$$

Це означає, що на 84,3% обсяги експорту туристичних послуг обумовлені трендом, що склався в динамічному ряді.

F – критерій Фішера.

$$F_{\text{розрахунквий}} = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - m}{m - 1}$$

де n – число років = 6

m – число параметрів лінійного тренду – їх 2 (a; b).

$$F_{\text{розн.}} = \frac{0,843}{1 - 0,843} \cdot \frac{6 - 2}{2 - 1} = 21,5$$

Табличне, критичне значення F знайдемо в стандартній таблиці 7.3 за значеннями (n – m) та (m – 1):

Таблиця 7.3–Критичні значення F – критерію Фішера при рівні значимості 0,05.

n – m	m – 1			n – m	m – 1		
	1	2	3		1	2	3
4	7,71	6,94	6,59	9	5,12	4,26	3,86
5	6,61	5,79	5,41	10	4,96	4,10	3,71
6	5,99	5,14	4,76	11	4,84	3,98	3,59
7	5,59	4,74	4,35	12	4,75	3,88	3,49
8	5,32	4,46	4,07	15	4,54	3,68	3,29

Критичне значення F = 7,71, це менше ніж одержане $F_{\text{розн.}} = 21,5$, тому істотність (невипадковість) зв'язку вважається доведеною.

6. Обчислимо відносну помилку апроксимації, скористаємося обчисленнями допоміжної таблиці 7.2.

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \sum \frac{|y_i - \hat{Y}_t|}{y_i} 100 = \frac{11,12}{6} = 1,9$$

Помилка не перевищує 15%, що означає можливість одержання досить точного прогнозу на 2016 рік ($t = 7$)

$$\hat{Y}_7 = 221,8 + 8,38 \cdot 7 = 280,5 \text{ (млн. дол.)}$$

Для побудови інтервального прогнозу, знайдемо граничну помилку моделі при рівні істотності $\alpha \approx 0,05$

$$S_e = \pm t \cdot \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{Y}_i)^2}{n - m}} \cdot \sqrt{\frac{n+1}{n} + \frac{3(n+2v-1)^2}{n(n^2-1)}},$$

де v – період упередження прогнозу (за умовою = 1 рік, бо після 2015 йде відразу 2016, що і є прогнозованим).

t – табличне значення двостороннього критерію Ст'юдента, яке для рівня істотності $\alpha=0,05$, та числа ступенів вільності $k=6-1=5$ становить 2,57. (Таблиці табульованих критичних значень t додаються до більшості підручників з теорії статистики.

$$S_{0,95} = \pm 2,57 \sqrt{\frac{228,6}{6-2}} \cdot \sqrt{\frac{6+1}{6} + \frac{3(6+2-1)^2}{6(36-1)}} = \pm 26,5 \text{ млн. дол}$$

Висновок: на 2016 рік з імовірністю помилки не більше 5% можна очікувати обсяги експорту туристичних послуг даною країною від $280,5 - 26,5 = 254,0$ млн. дол. до $280,5 + 26,5 = 307,0$ млн. дол.

Таблиця 7.4–Значення двостороннього t – критерію Ст'юдента при рівні істотності $\alpha = 0,10; 0,05; 0,01$.

n – 1	Рівень істотності			n – 1	Рівень істотності		
	0,10	0,05	0,01		0,10	0,05	0,01
3	2,3534	3,1825	5,8409	9	1,8331	2,2622	3,2498
4	2,1318	2,7764	4,6041	10	1,8125	2,2281	3,1693
5	2,015	2,5706	4,0321	11	1,7959	2,2010	3,1058
6	1,9432	2,4469	3,7074	12	1,7823	2,1788	3,0545
7	1,8946	2,3646	3,4995	14	1,7613	2,1448	2,9768
8	1,8595	2,3060	3,3554	15	1,7530	2,1315	2,9467

Завдання для виконання на практичних заняттях

7.1. Відомі дані про показники діяльності туристичної фірми (суми у порівнянних цінах та в тисячах умовних одиниць):

Показник	Рік						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Вартість прода- них путівок, тис.	36	39	50	58	52	36	43
Собівартість туристичної дія- льності, тис.	10	12	21	24	24	18	21
Число працівни- ків, осіб	56	48	43	37	32	28	24

Визначте тип наведених динамічних рядів; розрахуйте середній рівень кожного ряду; обчисліть основні аналітичні показники динамічних рядів (абсолютні відхилення, темпи зростання, темпи приросту або зменшення) за ланцюговим і базисним методами; розрахуйте середні абсолютні відхилення, темпи зростання та середні темпи приросту чи зменшення. Напишіть короткі висновки.

Виконайте аналітичне вирівнювання даних рядів динаміки і обчисліть прогноз кожного показника на 2017 рік.

7.2. Визначте середню чисельність ділових партнерів туристичної фірми, за даними про укладені попередні договори на проживання у туристичному готелі.

	Дата				
	1.01.2016	1.07.2016	1.08.2016	1.10.2016	1.01.2017
Число дого- ворів	171	210	209	164	121

7.3. Відомі дані:

Рік	Прибуток туристичної фірми, тис. грн.
2014	27,6
2015	53,4
2016	52,6

Обчисліть усі середні показники для даного динамічного ряду: середньорічний прибуток, середнє абсолютне збільшення прибутку, середній темп зростання і приросту. Зробіть висновки.

7.4. Визначте всі відсутні в таблиці показники:

Рік	Вартість проданих туристичних путівок тис. грн.	У порівнянні з попереднім роком			
		абсолютна зміна, тис. грн.	темп зростання, %	темп зміни, %	абсолютне значення одного проценту приросту, тис. грн.
2013					
2014			82,6		54,22
2015		+201			
2016				+35,5	

7.5. Визначте всі відсутні в таблиці показники.

Рік	Прибуток фірми, тис. грн.	У порівнянні з 2012 роком			Ланцюгове абсолютне значення одного проценту приросту, тис. грн.
		абсолютна зміна, тис. грн.	темп зростання, %	темп зміни, %	
2012					
2013			103,4		7,8
2014		-59			
2015				-6,3	

7.6. Кількість внутрішніх туристів у країні за рік становила, тис. осіб: 2005 рік – 12,5; 2010 рік – 37,8; 2015 – 34,9.

Абсолютний приріст числа туристів за 2005–2015 рр. дорівнює:

а) 7,1; б) 22,4; в) 75,2; г) 15,3.

Середньорічний приріст числа внутрішніх туристів за 2005 – 2015 рр. дорівнює:

а) 0,07; б) 2,24; в) 7,52; г) визначити неможливо.

7.7. Прибуток фірми за 2015 рік збільшився на 0,9%, а за 2016 рік ще збільшився на 2,7%. Знайдіть темп зростання і приросту прибутку за два роки разом.

7.8. За останній рік капітал туристичної фірми зріс на 20 %, абсолютне значення 1% приросту становить 16 тис. грн.

Визначте вартість капіталу фірми на початок і кінець року.

7.9. Вартість проданих туристичних путівок за минулий рік знизилася на 12,2 % , а за поточний – на 20 %.

Визначте темп зростання вартості проданих путівок за два роки разом та середньорічний.

7.10. Валові доходи від внутрішнього туризму у минулому році зросли в 2,05 рази, у поточному на 60%.

Визначте темп зростання валових доходів за два роки разом та середньорічний.

7.11. За 2014 рік інвестиції фірми становили 106 тис. грн. За 2015 рік обсяг інвестицій збільшився на 16, а за 2016 рік – на 29 тис. грн.

Визначте середньорічний темп приросту інвестицій за два роки разом.

7.12. Середньорічний абсолютний приріст числа туристів, що прибували до області за 2006 – 2009 рр. становив 1,2 тис. осіб; за 2010 – 2012 рр. – 0,99 тис. осіб.

Визначте темп приросту числа туристів, гостей області, за увесь період з 2006 по 2012 рр., якщо в 2005 році до області прибуло 94,5 тис. осіб туристів.

7.13. Фірма реалізує туристичні путівки на курорти Туреччини. Обсяги доходів фірми у розрізі кварталів наступні.

Квартал	Доходи, тис. грн.		
	2013 рік	2014 рік	2015 рік
I	22,4	9,3	19,3
II	49,3	27,1	38,9
III	68,1	34,8	54,6
IV	11,7	8,1	12,7

Завдання: 1. За 2015 рік, (або за інший рік, вказаний викладачем), розрахуйте квартальні середні, ланцюгові та базисні показники інтенсивності динаміки. Впевніться, що добуток ланцюгових темпів зростання дає останній базисний темп динаміки.

Розрахуйте за цією ж умовою поквартальну структуру доходів. Обчисліть показники динамічної зміни часток: а) у процентах; б) у процентних пунктах.

2. За даними усіх трьох років знайдіть індекси сезонності, прогноз суми доходів на 2016 рік за середнім річним темпом зростання та розподіліть прогнозований обсяг річних доходів за сезонами з допомогою індексів сезонності.

7.14. Відомі такі дані про ВДВ, вироблену туристичною індустрією умовної області

Рік	2010	2011	2012	2013	2014
-----	------	------	------	------	------

ВДВ, млн.грн.	217	219	228	269	333
---------------	-----	-----	-----	-----	-----

Вивчіть основну тенденцію розвитку в динамічному ряді Використайте прийом аналітичного вирівнювання за прямою.

7.15. Відомі такі дані про експорт послуг пасажирського залізничного транспорту з умовної країни у розрізі кварталів (млн. дол. США):

Рік	Квартал			
	1	2	3	4
2014	16,5	26,1	52,7	21,0
2015	17,2	28,8	56,9	21,8
2016	19,2	28,5	57,5	24,2

Визначте індекси сезонності кожного кварталу і побудуйте графік сезонності. На основі середньорічного темпу зростання обчисліть прогноз експорту послуг на 2017 рік і розподіліть його між кварталами з допомогою визначених вами індексів сезонності.

Тема 8. Індексний метод аналізу

З даної теми планується лекція і практичне заняття. Самостійна розрахункова робота не виконується, студенти отримують спільне завдання із НМП. За даною темою передбачено написання поточної контрольної роботи, обсягом дві аудиторні години.

Студент повинен підготуватися до практичного заняття за наступними питаннями:

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Поняття індивідуального і загального зведеного індексу. Мета побудови зведених індексів.
2. Поняття кількісного, якісного і результативного показника, вміння класифікувати показники в індексному аналізі.
3. Поняття агрегати, правила побудови агрегатних індексів. Правило закріплення вагів за Пааше в агрегатних індексах.
4. Зв'язок між індексами однієї системи.
5. Фактори, що впливають на середній рівень якісного показника по складній сукупності в цілому.

6. Основна умова проведення індексного аналізу середнього рівня якісного показника.
7. Методика обчислення індексів змінного, постійного складу та індексу структурних зрушень.
8. Економічний зміст вищеназваних індексів та взаємозв'язок між ними.
9. Методика розкладання абсолютного приросту результативного показника за факторами у простих статистичних сукупностях:
- 9.1. Метод абсолютних різниць.
- 9.2. Метод відносних різниць.
10. Методика розкладання абсолютного приросту результативного показника за факторами у складних сукупностях. Виділення впливу трьох факторів: кількісного, локального та структурного.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Зведений індекс (І) – це відносна величина (частіше – це відносна величина динаміки), але обчислена за складною статистичною сукупністю, кількісні, а особливо, якісні елементи якої не підлягають додаванню.

Індексована величина – це позначення показника записане внизу біля значка індексу. Вона дає назву індексу та показує який елемент явища вивчається в динаміці: кількісний, якісний чи результативний.

Агрегата – це сума перемножень кількісного показника на якісний, знайдена для всієї складної сукупності разом.

**Методичні рекомендації до
розв'язання типових задач з теми**

Студент повинен навчитися розрізняти кількісні, якісні і обсягові (результативні) показники за наступними ознаками:

1) кількісні ознаки (f) – це частоти, вони характеризують кількість одиниць сукупності, яким притаманне певне значення якісно-

го показника; КІЛЬКІСТЬ реалізованих путівок (іншого товару) у міжнародній статистиці прийнято позначати q .

2) якісні (x) – це завжди відносні величини, розраховані на одиницю, або за одиницю кількісного показника. Це не облікові, а розрахункові величини (відносні рівні, коефіцієнти та ін.); ЦІНА – це якісний показник, який у міжнародній статистиці позначають літерою P .

3) обсяговий (результативний) показник (M) – характеризує увесь обсяг економічного явища у порівнянному (підсумковому) вигляді, складається під впливом кількісних і якісних факторів і обчислюється, як сума перемножень кількісних і якісних показників: за групами $M_i = f_i x_i$, або за всією сукупністю $\sum M_i = \sum f_i x_i$. ВАРТІСТЬ будь якого товару позначається Q .

Таким чином, індекси застосовуються для вивчення впливу динаміки кількісного і якісного елементів явища на динаміку результативного показника, а також для визначення середнього темпу зростання кількісного і якісного показників, що не підлягають додаванню.

Розрізняють зведені агрегатні індекси для аналізу динаміки середнього рівня якісного показника.

Агрегатні індекси в чисельнику і знаменнику містять агрегату: суму перемножень кількісного елемента на відповідний якісний елемент явища ($\sum f_i \times x_i$).

В залежності від індексованої величини (вказується внизу біля значка індексу, наприклад, I_f - індекс кількісного показника) розрізняють зведені агрегатні індекси кількісного, якісного та результативного показника.

При побудові індексу результативного показника індексуються (вивчаються у динаміці) обидва складові елементи явища (і кількісний, і якісний), тому вагів у цьому індексі немає.

$$I_M = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_0 x_0} = \frac{\sum M_1}{\sum M_0},$$

де 1 – позначення показників за звітний період

0 – позначення показників базисного періоду (або планових, еталонних).

При побудові індексу кількісної величини індексується лише кількісний показник, а значить, в агрегатах кількісний показник в чисельнику індексу беруть за звітний рік, а в знаменнику – за базисний, (як в темпі зростання). Якісний показник в зведених індексах кількісних величин виступає вагами і закріплюється на рівні базисного періоду:

$$I_f = \frac{\sum f_1 x_0}{\sum f_0 x_0}$$

В індексах якісних величин індексується якісний показник, а кількісний виступає вагами і закріплюється на рівні звітного періоду:

$$I_x = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum f_1 x_0}$$

Індекси взаємопов'язані так же, як іменовані показники:

$$I_m = I_f \times I_x$$

Якщо по кожній одиниці сукупності відомі дані про обсяговий (результативний) показник і темпи зростання кількісного, або якісного показника, то агрегатна форма загального зведеного індексу перетворюється у середню зважену форму:

а) середньоарифметична форма індексу кількісних величин:

$$I_f = \frac{\sum i_f f_0 x_0}{\sum f_0 x_0} = \frac{\sum i_f M_0}{\sum M_0},$$

де i_f – індивідуальний індекс кількісного показника.

б) середньогармонічна форма індексу якісних величин

$$I_x = \frac{\sum f_1 x_1}{\sum \frac{f_1 x_1}{i_x}} = \frac{\sum M_1}{\sum \frac{M_1}{i_x}},$$

де i_x – індивідуальний індекс якісного показника.

Індекс результативного показника – це відносна величина динаміки результативного показника під сукупним впливом двох факторів: кількісного і якісного.

Індекс кількісного показника – це відносна величина динаміки самого кількісного показника в середньому по складній сукупності і, в той же час, - це оцінка динаміки результативного показника, але лише під впливом кількісного фактору.

Індекс якісного показника дає кількісну оцінку динаміки якісного показника і результативного – за рахунок якісного.

Різниця: чисельник індексу мінус знаменник того самого індексу, - показує абсолютну зміну у обсягах результативного показника за рахунок індексованого.

Середній рівень якісного показника за складною сукупністю знаходять:

$$\bar{x} = \frac{\sum M_i}{\sum f_i}, \quad \text{або} \quad \bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i},$$

або при зважуванні на частки:

$$\bar{x} = \sum x_i d_i, \quad \text{де} \quad d_i = \frac{f_i}{\sum f_i}.$$

Динаміка середнього рівня якісного показника вивчається з допомогою системи трьох індексів:

а) індекс змінного складу характеризує динаміку середньої за рахунок всіх факторів, що впливають на неї.

На динаміку середньої величини впливають два основні фактори: конкретне значення якісного показника у окремих одиниць сукупності в базисному і звітному періоді (локальний фактор); структурний (частковий) перерозподіл одиниць сукупності між окремими значеннями якісного показника (структурний фактор).

$$I_{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1}{\bar{x}_0} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_0};$$

б) індекс фіксованого складу характеризує вплив локального фактора на динаміку середньої. За значенням цей індекс співпадає зі зведеним агрегатним індексом якісного показника.

$$I_{x_1} = \frac{\sum x_1 d_1}{\sum x_0 d_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} = \frac{\sum x_1 f_1}{\sum x_0 f_1};$$

в) індекс структурних зрушень характеризує вплив структурного фактора на динаміку середньої

$$I_d = \frac{\sum x_0 d_1}{\sum x_0 d_0} = \frac{\sum x_0 f_1}{\sum f_1} \div \frac{\sum x_0 f_0}{\sum f_0}.$$

В чисельнику і знаменнику цих індексів за економічним змістом знаходяться середнє зважене значення якісного показника: реального за звітний та базисний рік, або скоректоване, що показує, якою була б середня, якби групові значення якісного показника склалися б як у базисному періоді, а структурний розподіл одиниць сукупності за окремими значеннями якісного показника – як у звітному. Різниця між чисельником і знаменником кожного індексу показує абсолютне відхилення середньої величини за рахунок відповідного фактору (індексованої величини).

Індекс змінного складу можна одержати шляхом перемноження індексу фіксованого складу на індекс структурних зрушень.

$$I_{\bar{x}} = I_{xi} \times I_d$$

Приклад 1. Відомі дані про продаж та ціни на туристичні путівки у трьох туристичних фірмах міста за два квартали:

Назва фірми	Продано путівок, штук (q)		Ціна за 1 штуку, тис. дол. США. (p)	
	II кв (q ₀)	III кв (q ₁)	II кв (p ₀)	III кв (p ₁)
“Відпочинок”	1040	1150	0,45	0,52
“Твоя відпустка”	920	870	0,55	0,60
“Екватор”	2985	3150	0,40	0,50

1. Проведіть індексний аналіз динаміки виручки від реалізації путівок по трьох фірмах в цілому, розрахуйте зведені індекси кількості проданих путівок, ціни і виручки від продажу.
2. Проведіть індексний аналіз динаміки середньої ціни реалізації одного туру по місту в цілому.
Зробіть висновки.

1. Для розрахунку системи зведених агрегатних індексів знаходимо агрегати (суму виручки від продажу путівок: $\Sigma Q = \Sigma q \times p$), в тис. дол.

у II кварталі (Q₀): $1040 \times 0,45 + 920 \times 0,55 + 2985 \times 0,40 = 2168$ ($\Sigma q_0 p_0$);

у III кварталі (Q₁): $1150 \times 0,52 + 870 \times 0,60 + 3150 \times 0,50 = 2695$ ($\Sigma q_1 p_1$);

скореговану (умовну) суму виручки, яка могла б бути одержана

при кількості путівок проданих у III кварталі, але за цінами II кварталу ($Q_{ск}$): $1150 \times 0,45 + 870 \times 0,55 + 3150 \times 0,40 = 2256$ ($\sum q_1 p_0$).

2. Знаходимо індекси

а) зведений індекс валових доходів (виручки) від продажу

$$I_Q = \frac{\sum Q_1}{\sum Q_0} = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_0 p_0} = \frac{2695}{2168} = 1,243$$

б) зведений індекс кількості проданих путівок

$$I_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0} = \frac{\sum Q_{ск}}{\sum Q_0} = \frac{2256}{2168} \approx 1,040$$

в) зведений індекс цін

$$I_p = \frac{\sum q_1 p_1}{\sum q_1 p_0} = \frac{\sum Q_1}{\sum Q_{ск}} = \frac{2695}{2256} \approx 1,195$$

$$I_Q = I_q \times I_p = 1,040 \times 1,195 = 1,243$$

Висновок: виручка від продажу путівок під впливом усіх факторів збільшилася на 24,3%. Зростання цін на 19,5% обумовило збільшення виручки на 19,5% або на 439 тис. дол. США ($2695 - 2256$); а збільшення кількості проданих путівок на 4,1% обумовило відповідне зростання виручки також на 4,0% або на 88 тис. дол. ($22560 - 2168$).

3. Для вивчення динаміки середньої по місту ціни на зарубіжні тури знайдемо середні

$$\bar{p} = \frac{\sum qp}{\sum q} = \frac{\sum Q}{\sum q} \quad \text{ціни:}$$

$$\text{II кварталу } (\bar{p}_0) = \frac{2168}{4945} = 0,438$$

$$\sum q_0 = 1040 + 920 + 2985 = 4945$$

$$\text{III кварталу } (\bar{p}_1) = \frac{2695}{1150 + 870 + 3150} = \frac{2695}{5170} = 0,521$$

$$\text{Скореговану (умовну)} (\bar{p}_{ск}) = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_1} = \frac{2256}{5170} = 0,436$$

4. Обчислюємо індекси середньої ціни одного туру:

а) змінного складу

$$I_p = \frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_0} = \frac{0,521}{0,438} = 1,189$$

б) фіксованого (постійного) складу

$$I_{p_i} = \frac{\sum P_1 d_1}{\sum P_0 d_1} = \frac{\sum q_1 P_1}{\sum q_1} \div \frac{\sum q_1 P_0}{\sum q_1} = \frac{\bar{P}_1}{\bar{P}_{ск}} = \frac{0,521}{0,436} = 1,195$$

в) структурних зрушень

$$I_d = \frac{\sum P_0 d_1}{\sum P_0 d_0} = \frac{\bar{P}_{ск}}{\bar{P}_0} = \frac{0,436}{0,438} = 0,995$$

$$I_p = I_{p_i} \times I_d = 1,195 \times 0,995 = 1,189$$

Висновок: середня ціна на один тур зросла у III кварталі проти II кварталу на 18,9%, у тому числі за рахунок зростання цін у окремих туристичних фірм вона збільшилася на 19,5%, але за рахунок перерозподілу кількості проданих путівок між продавцями і збільшення частки турфірми “Екватор”, що пропонувала найнижчу ціну, середня ціна зменшилася на 0,5%.

Приклад 2. Відомі дані по готелях, що мають різне місце розташування

Місце розташування готелю	Обсяг доходів від продажу послуг з проживання, тис. грн.		Темпи приросту, %	
	базисний період	останній період	кількості ліжок	доходів у розрахунку на 1 ліжко
В центрі міста	500	520,05	+3,7	+0,3
На околиці	120	120,23	+1,1	-0,9
Разом	620	640,28	—	—

Обчислити середньозважені індекси кількісного показника (числаліжок) та якісного показника (рівня доходів на 1 ліжко).

1. Середньозважений індекс числа ліжок

$$I_{чл} = \frac{\sum i_{чл} \cdot D_o}{\sum D_o} = \frac{1,037 \cdot 500 + 1,011 \cdot 120}{500 + 120}$$

2. Середньозважений індекс рівня доходів на 1 ліжко

$$I_{рд} = \frac{\sum D_1}{\sum i_{рд}} = \frac{520,05 + 120,23}{\frac{520,05}{1,003} + \frac{120,23}{0,991}} = 1,0007$$

Отже, в цілому по готелях міста чисельність ліжок зросла на 3,2%, а рівень доходів на 1 ліжко лишився майже без змін, точніше, зріс на 0,07%.

Завдання для виконання на практичних заняттях

8.1. Відомі дані:

Номер ресто- рану	Базисний період		Звітний період	
	вартість од- ного обіду, дол.	вартість всіх проданих обі- дів, тис. дол.	вартість одного обі- ду, дол.	кількість про- даних обідів, тис. шт.
1	21	1134	24	48
2	13	1391	15	92

Знайдіть загальні агрегатні індекси вартості всіх проданих обідів, кількості обідів та вартості одного обіду. Напишіть висновки.

8.2. Відомі дані про реалізацію відпочиваючим неоднорідної продукції (страв):

Вид страви	Виручка від реалізації, тис. грн.		Ціна реалізації, грн.	
	базовий рік	звітний рік	базовий рік	звітний рік
Борщ	18780	26748	15	18
Шашлик	33000	44280	25	30

Визначте загальні агрегатні індекси вартості всіх реалізованих страв, кількості страв та цін. Зробіть висновки.

8.3. Відомі дані по кафе:

Назва страви	Товарооборот, тис. грн.		Зміна товарооборо- ту на одного пра- цівника (+;-) у %
	минулий рік	звітний рік	
Гарячі страви	798	939	+11,7
Холодні закуски	453	698	+15,1
Безалкогольні напої	521	741	+5,9

Обчисліть зведені індекси: товарообороту, продуктивності праці та числа працівників. Зробіть висновки.

8.4. Відомі дані:

Показник	Рік	
	минулий	звітний
Загальна кількість туристів, що відвідали регіон, тис. осіб.	24,1	23,6

в тому числі іноземні туристи, тис. осіб.	1,88	2,44
---	------	------

Методом абсолютних різниць *розкладіть* абсолютну зміну результативного показника за факторами, визначивши вплив на його зміну загальної чисельності туристів, що відвідали регіон та частки іноземних гостей.

8.5. Відомі дані про купівельну активність населення:

Номер регіону	Базисний період		Звітний період	
	Вартість проданих турів на одну грн. доходів населення, грн.	Вартість проданих турів, всього тис. грн.	Загальна сума доходів всіх жителів, тис. грн.	Вартість проданих турів на одну грн. доходів населення, грн.
1	0,487	1029345	2083140	0,421
2	0,581	561096	927080	0,546

Знайдіть загальні індекси середнього рівня вартості реалізованих туристичних послуг у розрахунку на одну грн. доходів населення (або середнього рівня купівельної активності населення на ринку туристичних послуг) змінного, постійного складу та структурних зрушень. Напишіть висновки.

8.6. Продаж закордонних турів фірмою у базисному періоді становив 135 штук. У звітному періоді порівняно з базисним загальний продаж турів зріс на +14,82 %, а частка проданих закордонних турів зменшилася на – 5,16 %.

Знайдіть абсолютний приріст (або зменшення) кількості реалізованих закордонних турів у звітному періоді проти базисного – загальний, в тому числі за рахунок впливу загальної кількості проданих турів та частки проданих зарубіжних путівок

Завдання для виконання домашніх робіт

8.7. Відомі дані:

Асортимент закусок	Базисний період		Звітний період	
	Товарооборот, тис. грн.	Товарооборот у розрахунку на одну грн., вкладену у товарний капітал, грн.	Середньорічна вартість товарного капіталу, тис. грн.	Товарооборот у розрахунку на одну грн., вкладену у товарний капітал, грн.
Гарячі	1540	10	185	12

Холодні	3630	15	352	14
---------	------	----	-----	----

Визначте загальні індекси середнього рівня товарообороту у розрахунку на одну грн., вкладену у товарний капітал. Зробіть висновки.

8.8. Відомі дані по готелю: (у тис. грн.)

Показники	2014 р.	2015 р.
1.Обсяг валових доходів, тис. грн.	2528	3051
2.Середньорічна вартість основного капіталу	632	678

Знайдіть абсолютний приріст обсягу доходів всього та за рахунок зростання середньорічної вартості основного капіталу і зміни фондівддачі (вартості продукції, що одержана з кожної однієї грн. вкладеної в основний капітал)

8.9. Відомі дані по мережі ресторанів:

Ресторан	Товарооборот, всього, тис. грн.		Динаміка цін масового харчування, (+;-), %
	за планом	фактично	
№1	3760	3590	-6,0
№2	2886	2386	+4,2
№3	1812	1410	-5,5

Знайдіть загальні індекси товарообороту, фізичного обсягу торгівлі, цін по всій мережі в цілому. Напишіть висновки.

8.10. Відомі дані про споживання туристичних послуг населенням регіонів:

Регіон	Минулий період		Останній період	
	кількість споживачів на регіональному ринку, тис. осіб	споживання послуг на душу населення, тис. грн	загальний обсяг споживання послуг, млн. грн.	споживання послуг на душу населення, тис. грн.
1	58	2	208	4
2	260	5	1680	6

Знайдіть загальні індекси середнього рівня споживання туристичних послуг на душу населення змінного, постійного складу та структурних зрушень. Зробіть висновки.

8.11. За наведеними нижче показниками обчисліть абсолютну зміну витрат туристичної фірми усього та під впливом динаміки витрат на організацію однієї туристичної поїздки і кількості організованих поїздок:

Показник	Базисний період	Звітний період
Загальні витрати на організацію індивідуальних туристичних поїздок, тис. грн.	6478	7822
Темп приросту кількості організованих індивідуальних поїздок, %	-	7,2

8.12. Відомі наступні дані по мережі туристичних готелів за два роки:

Категорія номера	Базисний рік		Звітний рік	
	кількість прийнятих гостей, тис. осіб.	середні витрати на проживання 1 гостя, тис. дол.	кількість прийнятих гостей, тис. осіб.	середні витрати на проживання 1 гостя, тис. дол.
Люкс	200	2,0	100	1,9
Напівлюкс	600	1,6	675	1,4
Економ клас	175	0,8	300	0,6

1. Обчисліть індивідуальні індекси кількості гостей, витрат на проживання одного гостя.
2. Обчисліть зведені індекси загальних витрат на проживання, витрат на проживання одного гостя і кількості прийнятих гостей.
3. Вивчить динаміку середніх витрат на проживання одного гостя по мережі в цілому з допомогою індексів змінного, фіксованого складу і структурних зрушень.
4. Напишіть висновки.

8.13. За наведеними даними обчисліть: 1) індивідуальні індекси собівартості рекламних повідомлень; 2) зведені індекси загальних витрат на рекламу, собівартості і кількості повідомлень; 3) індекси змінного, фіксованого складу, структурних зрушень для вивчення динаміки середнього рівня собівартості рекламних повідомлень.

Напишіть висновки. Знайдіть абсолютні відхилення результативних величин за рахунок факторних.

8.14. Відомі наступні дані про засоби реклами туристичних послуг:

Організації,	Базисний місяць	Звітний місяць
--------------	-----------------	----------------

що надають рекламні по- слуги в ра- йоні	Кількість рекламних повідом- лень, шт.	Собівартість одного рек- ламного по- відомлення, умовн. гр. од.	Собівартість одного рек- ламного по- відомлення, умовн. гр. од.	Загальна сума витрат на рекламу, умовн. гр. од.
Преса	500	250	300	270 000
Радіо	700	130	160	96 000
Телебачення	200	300	340	136 000

8.15. Валові доходи туристичного готелю у базисному періоді становили 120 тис. євро. У звітному періоді порівняно з базисним кількість ліжко-місць у готелі зросла на 2,3%, а доходи з одного ліжка збільшилися на 1,7%.

Визначте абсолютний приріст валового доходу у звітному періоді порівняно з базисним – загальний, в тому числі за рахунок впливу зміни окремих факторів: а) кількості ліжок; б) відносного рівня доходності одного ліжка.

8.16. Відомі дані по туристичній фірмі

Показники	II квартал	III квартал
1. Реалізовано путівок, штук	2000	3500
2. У тому числі продано путівок за кордон	800	2500

Методом абсолютних різниць розкладіть збільшення реалізації закордонних турів за факторами.

8.17. Кількість проданих альпіністських турів у звітному періоді становила 247 штук. У звітному періоді порівняно з базисним загальний продаж турів збільшився на 12,3%, а частка альпіністських турів зменшилася на 2,1%.

Знайдіть абсолютний приріст (або зменшення) кількості реалізованих альпіністських турів у звітному періоді порівняно з базисним – загальний, в тому числі за рахунок впливу змін: а) загального числа проданих турів; б) частки альпіністських турів.

Тема 9. Вибіркове спостереження.

З даної теми планується лекція і 1 година практичного заняття (поєднується з темою “Ряди розподілу та їх аналіз”, тому дану тему рекомендується розглядати після п’ятої теми. Самостійна розрахун-

кова робота виконується вдома за індивідуальними варіантами і надається викладачеві для перевірки.

З даної теми планується аудиторна контрольна робота обсягом 25 хвилин навчального часу.

Питання для розгляду на практичному занятті:

1. Сутність і переваги вибіркового методу.
2. Способи поширення вибірових даних на генеральну сукупність.
3. Помилки вибіркового спостереження, їх розрахунок і визначення меж довірчих інтервалів.
4. Визначення необхідної чисельності вибірки.

Література: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 11.

Термінологічний словник

Сукупність генеральна - це вся сукупність об'єктів, що реально існують, про які потрібно зробити певні висновки, і з яких тим чи іншим способом проводиться відбір одиниць до вибіркової сукупності. Генеральна сукупність може бути обмеженою (кінцевою) або безкінечною.

Сукупність вибірка – це частина одиниць генеральної сукупності, відібраних із неї у випадковому порядку для проведення вибіркового спостереження.

Принцип випадковості відбору – забезпечення рівних шансів кожній одиниці сукупності бути відбраною і потрапити до вибірки.

Репрезентативність відбору - забезпечення достатньої чисельності вибірки, так щоб у вибірковій сукупності були представлені всі типи явищ, які існують у генеральній сукупності і бажано у тих же співвідношеннях.

Методичні рекомендації до розв'язання типової задачі з теми

В межах цієї теми студент повинен засвоїти види і способи відбору одиниць із генеральної сукупності, способи поширення вибірових характеристик на генеральну сукупність і методику обчис-

лення середньої та граничної похибки вибірки (похибки репрезентативності) та визначення необхідної чисельності вибірки.

Етапи проведення вибіркового дослідження:

- 1) одним із відомих способів формується вибіркова сукупність, відібрані одиниці сукупності можуть групуватися за певними ознаками;
- 2) розраховуються узагальнюючі статистичні характеристики вибіркової сукупності: середні величини, структурні показники (частка), які надалі будуть розглядатися як оцінки відповідних характеристик генеральної сукупності;
- 3) для інтервальної оцінки будується довірчий інтервал, тобто визначаються і записуються межі (від min до max), в яких з певною вірогідністю, очікуються кількісні значення відповідного показника генеральної сукупності.

Основні позначення теми

Показники	Позначення	
	у генеральній сукупності	у вибірковій сукупності
1. Кількість одиниць сукупності	N	n
2. Середнє значення показника	$\bar{X}$	$\tilde{X}$
3. Дисперсія середнього значення	σ^2	σ_B^2
4. Питома вага (частка) одиниць сукупності, яким притаманні досліджувані ознаки	p	ω
5. Частка одиниць сукупності, що не мають досліджуваних ознак	q	1 - ω
6. Дисперсія альтернативної ознаки (частки)	p×q	$\omega \times (1 - \omega)$

Якщо принцип випадковості відбору не порушувався, то середня похибка вибірки (μ) визначається за формулами:

Вид відбору	Середня помилка вибірки для:	
	Генеральної середньої	Генеральної частки
Повторний	$\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_B^2}{n}\right)}$	$\mu_p = \pm \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n}}$

Безповторний	$\mu_{\bar{x}} = \pm \sqrt{\frac{\sigma_B^2}{n} \times (1 - \frac{n}{N})}$	$\mu_P = \pm \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \times (1 - \frac{n}{N})}$
--------------	--	--

З допомогою середньої похибки вибірки, межі довірчого інтервалу для генеральної середньої або частки визначаються з імовірністю лише 0,683. Щоб підвищити імовірність твердження про межі, в які потраплять генеральні характеристики, обчислюють граничну похибку вибірки (Δ).

$$\Delta = \pm t \times \mu,$$

де t – коефіцієнт довіри, що підвищує імовірність твердження про потрапляння генеральних узагальнюючих показників до розрахованих довірчих меж (його знаходять за таблицями критичних значень t – критерію Стьюдента при заданому рівні істотності та в залежності від чисельності вибірки).

Якщо чисельність вибірки більша 30 об'єктів, то щоб добитися довірчої ймовірності = 0,954, середню похибку вибірки подвоюють, тобто $t = 2$; для довірчої ймовірності = 0,997 довірче число $t = 3$.

Довірчий інтервал записується за формулами:

- для середнього:

$$\tilde{x} - \Delta_{\bar{x}} \leq \bar{X}_{0,954} \leq \tilde{x} + \Delta_{\bar{x}}$$

- для частки:

$$\omega - \Delta_P \leq P_{0,954} \leq \omega + \Delta_P$$

Приклад. З метою вивчення поширеності на узбережжі підприємств громадського харчування, які харчують туристів, за їх величиною, проведено 10 відсоткову безповторну вибірку, яка дала наступні результати (усього в регіоні діє 2120 підприємств):

Групи підприємств за числом посадочних місць, одиниць	Питома вага, %
До 25	45
25 – 50	35
Більше 50	20
Разом	100

Визначте: а) середнє число посадочних мїсць на одне пїдприємство; б) з їмовїрнїстю 0,954 граничну помилку вибїрки та їнтервал, в якому знаходиться середнє число мїсць у пїдприємств рїгїону; в) з їмовїрнїстю 0,997 довїрчї межї для частки пїдприємств з числом мїсць до 25.

Розв'язання:

1. Знаходимо середнє число мїсць для вибраних пїдприємств:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f_i}{\sum f_i};$$

де x_i – число мїсць, середнє по групї;

f_i – число пїдприємств у групї;

Щоб одержати x_i перетворюємо їнтервальний ряд розподїлу у дискретний (при цьому відкритї їнтервали умовно закриваємо за величиною найближчих розташованих поряд їнтервалїв):

$$1) \quad 12,5 = \frac{0 + 25}{2}; \quad 2) \quad 37,5 = \frac{25 + 50}{2}; \quad 3) \quad 62,5 = \frac{50 + 75}{2};$$

$$\bar{x} = \frac{12,5 \times 45 + 37,5 \times 35 + 62,5 \times 20}{100} = \frac{3125}{100} = 31,25$$

$$\bar{x} \approx 31 \text{ мїсце}$$

2. Для розрахунку граничної помилки середньої знаходимо дисперсїю:

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 f}{\sum f} = \frac{(12,5 - 31,25)^2 \times 45 + (37,5 - 31,25)^2 \times 35 + (62,5 - 31,25)^2 \times 20}{100} =$$

$$= \frac{15820,3 + 1367,2 + 19531,2}{100} = \frac{36718,7}{100} = 367,2$$

3. Знаходимо граничну помилку для середньої за формулою:

$$\Delta_{x_{0,954}} = \pm t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} = \pm 2 \sqrt{\frac{367,2}{212} \times (1 - 0,1)} = \pm 2 \times 1,2485 = \pm 2,5 \text{ (мїсця)}.$$

В наведеному обчисленнї враховано, що 10 % від 2120 – це 212 пїдприємств.

4. Будуємо довїрчий їнтервал для середнього числа мїсць:

$$31,3 - 2,5 \leq \bar{X}_{0,954} \leq 31,3 + 2,5$$

$$28 \leq \bar{X}_{0,954} \leq 34$$

Середнє число місць у підприємствах громадського харчування даного регіону з імовірністю 0,954 знаходиться у межах від 28 до 34 місць.

5. Знаходимо граничну похибку для частки малих підприємств, що можуть прийняти групу до 25 туристів (у вибірці таких є 45 %)

$$\Delta_{p_{0,997}} = \pm t \sqrt{\frac{\omega(1-\omega)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)}; \quad \Delta_{p_{0,997}} = \pm 3 \sqrt{\frac{0,45 \times 0,55}{212} \times 0,9} = 0,097$$

$$\Delta_{p_{0,997}} = 0,097 \cdot 100 = 9,7 \%$$

5. Довірчі межі для частки підприємств з числом місць до 25:

$$45 - 9,7 \leq P_{0,997} \leq 45 + 9,7$$

$$35,3 \leq P_{0,997} \leq 54,7$$

З імовірністю 0,997 можна стверджувати, що частка підприємств, які мають до 25 місць у регіоні знаходиться у межах від 35,3% до 54,7%.

Задачі і завдання для виконання на практичних заняттях

9.1. Середній стаж роботи 50 обстежених працівників мережі туристичних готелів (10%-ний відбір) склав 14,7 року при середньому квадратичному відхиленні 2,1 роки.

Визначте з імовірністю 99,7% граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середня величина стажу роботи всіх працівників обстежених і не обстежених.

9.2. Розподіл випадково вибраних 150 туристичних путівок за вартістю має вид:

Вартість однієї внутрішньої туристичної путівки різного класу, тис. грн.	Кількість проданих путівок
2,8	10
2,9	40
3,0	70
3,4	30

На основі цих даних потрібно обчислити: а) середню вартість

на 1 путівку; б) середнє квадратичне відхилення і дисперсію вартості однієї путівки; в) з імовірністю 0,954 граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться середня вартість однієї путівки; г) з імовірністю 0,997 граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться частка самих дорогих путівок (вартістю 3,4 тис. грн.).

9.3. Усього в місті проживає 142,8 тис. сімей. Проведено вибіркове обстеження (1%-не) сімей за сукупним доходом на одного члена сім'ї і за одержаними даними слід:

1) визначити з довірчою ймовірністю 99,7% граничну помилку вибірки та інтервал, в якому знаходиться сукупний доход у середньому на одного члена сім'ї.

2) обчислити межі довірчого інтервалу, у якому з імовірністю 0,954 знаходиться частка сімей із доходом на 1 члена сім'ї до 100 умовних одиниць на місяць.

Група сімей за сукупним доходом на одного члена сім'ї, (умовних грошових одиниць)	Кількість сімей у процентах до підсумку, %
До 40,0	12
40,0 – 60,0	10
60,0 – 80,0	19
80,0 – 100,0	42
100,0 – 120,0	12
120,0 – 140,0	3
140,0 і більше	2
Разом	100

9.4. При вибіркового обстеженні трьох відсотків туристів, що відпочивали на гірськолижному курорті одержані такі дані про їх вік:

Вік	Кількість опитаних, осіб
До 15,0	8
15,1 – 17,0	23
17,1 – 19,0	35
19,1 – 21,0	20
21,1 – 23,0	13

Визначте:

- а) середній вік опитаних;
- б) середнє квадратичне відхилення;
- в) з імовірністю 0,997 граничну помилку вибірки для середнього віку всіх відпочиваючих;
- г) з імовірністю помилки в 5 % межі довірчого інтервалу для частки відпочиваючих віком до 19,0 років;
- д) скільки відпочиваючих треба було б опитати, щоб гранична помилка вибірки для середнього віку при імовірності ствердження 0,997 зменшилася вдвічі.

5. Індивідуальні домашні завдання для самостійної роботи студентів та методичні рекомендації до їх виконання

5.1. Методичні рекомендації до виконання індивідуальних домашніх завдань

Кожен студент на початку семестру отримує від викладача своє індивідуальне завдання по всьому курсу. Крім вказаних вище показників роботи 12 – 16 фірм, в них будуть наявні завдання з інших тем.

Індивідуальні завдання виконуються студентами самостійно за темами курсу вдома у окремому учнівському зошиті на 12 сторінок. Роздрукований варіант завдання, виданий кожному студенту, має бути вклеєний у даний зошит. Без наявності умови завдання не перевіряються.

Зошит має бути підписаний довільно, як зошит для виконання самостійної роботи студента (СРС) із наведенням прізвища автора та номеру академічної групи.

Здавати виконані завдання слід не пізніше, ніж через тиждень після вивчення даної теми. Завдання, що виконані по всьому курсу і здані у кінці семестру, не перевіряються (крім випадків, коли автор переведений на індивідуальний графік навчання).

Захист завдань виконується переважно письмово, шляхом успішного написання аудиторної контрольної роботи з даної теми. **Тобто, щоб домашнє завдання з теми було зараховане**, студент повинен успішно написати аудиторну контрольну роботу з цієї ж теми, або усно захистити домашню роботу. Але в першому випадку студент отримує бали і за контрольну роботу, і за домашню також (бали додаються), а у другому випадку студент одержує бали лише за домашню роботу з врахуванням її усного захисту.

Якщо домашні роботи виконані вірно, але студент не може їх успішно захистити, то бали за виконання домашніх робіт не враховуються, а їх виконання вважається не самостійним.

З теми “Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування” вимагається обов’язків усний захист

домашньої роботи, він входить до суми балів за завдання (обчислення на 2 бали і захист на 3 бали, а разом 5 балів).

Більшість завдань є суцільними і виконується на основі індивідуальних масивів інформації, наведених у завданні 2.

За темами “Узагальнюючі статистичні показники та загальні принципи їх застосування” і “Аналіз тенденцій розвитку” додаються додаткові завдання (нижче наведено типовий приклад семестрового варіанту СРС у повному обсязі.

Максимальна бальна оцінка СРС з кожної теми вказується у рейтинг листі, що видається студенту разом із завданнями.

Викладач може змінити бальну оцінку СРС і щороку актуалізує варіанти наборів цифрової інформації.

5.2. Приклад варіанту семестрового індивідуального домашнього завдання з тем навчальної дисципліни (на 25 балів)

(5 балів). Задача 1. Тема «Абсолютні та відносні величини»

Вид туру	Валові доходи, млн. грн			Відносні величини, %			
	фактично у 2014 році	2015 рік		планового завання	виконання плану	динаміки	структури
		за планом	фактично				
Внутрішній	34,5	120	108,7				
Зовнішній	124,1	45	64,3				
Разом							

Обчислити в таблиці всі відсутні показники і зробити письмові висновки з відносних величин за всіма можливими варіантами. (Підлягає обов'язковому усному захисту з опитуванням по темі)

(5 балів). Задача 2. Тема «Зведення та групування статистичних даних»

Номер фірми	Витрати на надання послуг, млн.грн. (X)	Валові доходи туристичної фірми, млн. грн. (Y)	Номер фірми	Витрати на надання послуг, млн.грн. (X)	Валові доходи туристичної фірми, млн. грн. (Y)
1	11,7	12,3	9	20,9	22,3
2	18,4	19,6	10	30,0	32,4
3	18,0	19,2	11	23,1	24,6
4	16,0	16,8	12	13,4	14,0
5	24,2	26,1	13	12,0	13,1
6	19,2	20,5	14	25,1	26,5
7	21,5	23,1	15	14,3	14,9
8	27,6	29,9	16	12,4	14,1

Виконайте аналітичне групування 16 фірм для встановлення залежності між вартістю витрат на виробництво та обсягом випущеної товарної продукції. Утворіть три групи з рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому обчисліть: кількість фірм, середнє, у розрахунку на 1 фірму, значення факторного і результативного показника. Зробіть висновок про наявність і напрямків зв'язку.

(Підлягає усному захисту, якщо КР з теми буде написана нижче ніж на 3 бали.

(3 балів). Задача 3. Тема «Ряди розподілу та їх аналіз». За даними розв’язання задачі №2 обчисліть за згрупованими даними дисперсію, середньоквадратичне відхилення і коефіцієнт варіації для факторної ознаки Х. зробіть висновок про однорідність сукупності та типовість середнього.

За залежною ознакою У обчисліть загальну, між групову та середню із внутрішньо групових дисперсій, перевірте правило додавання дисперсій.

(3 балів). Задача 4. Тема «Статистичні методи вимірювання взаємозв’язків». Виконайте дисперсійний аналіз за результатами Вашого аналітичного групування.

За даними умови задачі №2 обчисліть параметри лінійного рівняння регресії, лінійний коефіцієнт кореляції, середньоквадратичну помилку моделі та критерій Фішера. Напишіть висновки.

(1 балів). Задача 5.Тема «Вибіркове спостереження». З допомогою даних, одержаних при розв’язанні задачі №3 знайдіть граничну помилку вибірки для факторної ознаки (Х) та для частки одиниць, що потрапили до 1 групи (мають малі значення факторної ознаки). Вважати наведену в умові задачі 2 сукупність одиниць 8 %-ною вибіркою із генеральної сукупності.

(8 балів). Задача 6.Тема «Аналіз тенденцій розвитку»

Відомі дані:

Рік	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Кількість проданих турів, штук	328	347	344	358	349	361	377

(3 із 8) Обчисліть елементарні показники для аналізу динаміки ланцюговим і базисним способом **за останні три роки (чотирирічний ряд)**. Знайдіть середній рівень ряду, середньорічний темп зростання і приросту. Розв’язання оформіть в таблиці. Зробіть висновки.

(5 із 8) Виконайте аналітичне вирівнювання усього динамічного ряду. Обчисліть прогноз показника на 2017 рік методом аналітичного вирівнювання та за середнім темпом зростання трьох останніх років. Порівняйте результати прогнозу.

6. Порядок і критерії оцінювання знань студентів

6.1. Вивчення дисципліни завершується екзаменом (до 40 балів). Студент протягом семестру набирає 60 балів за наступні поточні види робіт:

Тема за модулем	Вид аудиторної контрольної роботи	Кількість балів	Вид домашнього завдання	Кількість балів	Загальна кількість балів
Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі					
2. Статистичне спостереження	диктант	1	Складання програми СС	2	3
3. Зведення та групування статистичних даних	поточна КР	3	Розрахункова за індивідуальними варіантами (далі ІДЗ)	5	8
4.1. Абсолютні та відносні величини	не планується	-	ІДЗ	5	5
4.2. Середні величини	поточна КР	3	Загальне завдання за НМП	-	3
5. Ряди розподілу та їх аналіз	самостійна	1	ІДЗ	3	4
Поточна модульна робота 1		5			5
Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі					
6. Статистичні методи вимірювання взаємозв'язків	поточна КР	2	ІДЗ	3	5
7. Аналіз тенденцій розвитку	поточна КР	4	ІДЗ	8	12
8. Індексний метод аналізу	не планується	-	Загальне завдання за НМП	-	-
9. Вибіркове спостереження	поточна КР	4	ІДЗ	1	5
Поточна модульна робота 2		10			10
Разом		33		27	60

6.2. Кількість балів, набрана студентом з дисципліни за семестр (з врахуванням екзамену) , переводиться в традиційну оцінку за шкалою оцінювання знань студентів за результатами підсумкової атестації (комплексного екзамену):

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінки навчальної діяльності студентів
90 – 100	A	Відмінно	Глибокі знання, можлива незначна кількість помилок
82 – 89	B	Дуже добре	Міцні знання, вище середнього, з можливими кількома помилками
74 – 81	C	Добре	Міцні знання з певною кількістю серйозних помилок
64 – 73	D	Задовільно	Непогані знання, але є значна кількість серйозних недоліків
60 – 63	E	Задовільно достатньо	Достатні знання, які задовольняють мінімальним критеріям
35 – 59	FX	„незадовільно” з обов’язковою повторною перездачею	Недостатні знання, слабо засвоєний матеріал, невміння самостійно викласти його зміст
0 – 34	F		

6.3. Приклад побудови завдань для поточного модульного контролю

Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі

1. (Макс. 1 бал). Атрибутивні ознаки – це:

- а) ознаки, що мають окремі цілочислові значення і варіюють у нешироких межах;
- б) ознаки, що приймають лише числові значення;
- в) ознаки, що мають лише словесне вираження;
- г) ознаки, що приймають будь-які числові значення у межах певного розмаху варіації.

2. (Макс. 3 балів). Виконайте аналітичне групування 9 туристичних фірм для встановлення залежності між вартістю їх капіталу та обсягом валових доходів. Утворіть чотири групи з рівними інтервалами. По кожній групі і по сукупності в цілому обчисліть: кількість фірм, середнє, у розрахунку на 1 фірму, значення факторного і результативного показника. Зробіть висновок про наявність і напрямок зв'язку.

№ фірми	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Середньорічна вартість капіталу, тис. грн.	63	48	22	68	51	57	48	76	34
Валові доходи, тис. грн.	248	173	115	287	188	217	180	342	117

3. (Макс. 2 балів). На 2015 рік планувалося збільшення прибутку фірми на 15,7%. Фактично у 2015 році порівняно з планом прибуток зріс на 1,3%. Як змінився прибуток за 2015 рік у порівнянні з 2014 роком (у %). Запишіть висновок.

5. (Макс. 2 балів). Відомі такі дані:

Вид виробу	А	Б	В	-
Витрати робочого часу на 1 виріб, люд.-год., за видами однорідних виробів	5,4	4,4	3,5	Разом
Вироблено виробів кожного виду, тис. шт.	20	10	50	80

Знайдіть загальні середні витрати робочого часу на один виріб.

6. (Макс. 2 балів). За даними завдання №2 обчисліть середнє лінійне відхилення для факторної ознаки. Обчислення виконайте за згрупованими даними.

Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі

1. (Макс. 5 балів). Відомі дані:

Номер туристичної фірми	Базисний період		Звітний період	
	вартість одного туру, тис. грн.	валові доходи від продажу турів, тис. грн.	вартість одного туру, тис. грн.	Кількість проданих турів, штук
1	2,1	113,4	2,4	48
2	1,3	139,1	1,5	92

Знайдіть загальні агрегатні індекси валових доходів, кількості реалізованих турів та середньої ціни за одну путівку. Напишіть висновки.

2. (Макс. 2 балів). Відомі дані по промисловому підприємству: (у тис. грн.)

Показник	Базовий період	Звітний період
1.Обсяг валових доходів, тис. грн.	2528	3051
2.Середньорічна вартість оборотного капіталу тис. грн.	632	678

Знайдіть абсолютний приріст обсягів валових доходів за рахунок зростання коефіцієнта оборотності (вартості доходів, що одержані з кожної 1 грн., вкладеної в оборотний капітал)

4. (Макс. 1 балів). Продаж внутрішніх турів за 2014 рік збільшився на 18,5 %, а за 2015 рік їх продаж зменшився на 5,4 %. Знайдіть середньорічний темп зростання та приросту продажу турів (у %), напишіть висновок.

6.4. Підсумкове оцінювання знань студентів

Перелік питань, розрахункові завдання за якими виносяться на екзамен у розрізі модулів

Модуль 1. Методологія вивчення зміни явищ у просторі

1. Становлення статистики як науки
2. Предмет статистики, її галузі і організація статистичної роботи в Україні
3. Основні поняття і категорії статистичної науки
4. Метод статистики
5. Суть статистичного спостереження
6. Методологічні питання планування статистичного спостереження
7. Планування організації статистичного спостереження
8. Помилки спостереження і контроль вірогідності даних
9. Сутність зведення і групування
10. Завдання і види групувань
11. Основи методології статистичних групувань
12. Вторинне групування
13. Статистичні таблиці
14. Поняття і види статистичних показників.
15. Абсолютні показники, одиниці їх виміру.
16. Кількісний облік продукції в умовно-натуральних вимірниках
17. Поняття і види відносних показників.
18. Сутність середніх величин і початки теорії середніх
19. Степеневі середні, їх види
20. Середні арифметична і гармонічна, правила вибору формули середньої
21. Математичні властивості середньої

- 22. Поняття рядів розподілу, їх види і елементи. Графічне зображення рядів розподілу
- 23. Структурні середні
- 24. Показники варіації і їх обчислення
- 25. Дисперсія альтернативної ознаки

Модуль 2. Методологія вивчення взаємозв'язків між ознаками та зміни явищ у часі

- 26. Поняття вибіркового спостереження. Генеральна і вибіркова сукупності, їх узагальнюючі характеристики
- 27. Види вибірки і способи добору
- 28. Визначення помилок вибірки і їх необхідної чисельності
- 29. Способи поширення вибірових характеристик на генеральну сукупність
- 30. Поняття стохастичних зв'язків між атрибутивними альтернативними ознаками. Побудова таблиць взаємозалежності. Вивчення наявності, тісноти та напрямку зв'язку
- 31. Вивчення варіації результативної ознаки. Правило складання дисперсій
- 32. Етапи дисперсійного аналізу
- 33. Оцінка тісноти та істотності зв'язку в ДА
- 34. Етапи кореляційно-регресійного аналізу
- 35. Визначення параметрів лінійного рівняння регресії, їх статистичний зміст
- 36. Визначення тісноти зв'язку в КРА
- 37. Визначення помилковості регресійних моделей та оцінка істотності зв'язку в КРА
- 38. Ряди динаміки і їх види
- 39. Показники аналізу динаміки
- 40. Середні у рядах динаміки

41. Аналіз сезонності
42. Поняття тенденції, перевірка ряду на наявність тенденції
43. Метод аналітичного вирівнювання
44. Загальні поняття про індекси
45. Агрегатна форма зведеного індексу
46. Необхідність і методика перетворення агрегатної форми загального індексу на зважену
47. Чинники, що впливають на загальну середню
48. Індексний аналіз впливу локального чинника
49. Індексний аналіз впливу структурного чинника
50. Зв'язок між індексами постійного, змінного складу, структурних зрушень та агрегатними індексами
51. Метод абсолютних різниць у простих сукупностях
52. Метод відносних різниць у простих сукупностях

6.5. Приклад побудови завдань екзаменаційного білету

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ по Вищому навчально-
му закладу Укоопспілки
«Полтавський університет
економіки і торгівлі» від 8 ли-
пня 2015 року №152–Н «Про
запровадження форм докуме-
нтів з підготовки кадрів у ви-
щих навчальних закладах»,

Форма №П-4.01

ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ «ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямів підготовки 6.140103 „Туризм ”

Семестр II

Навчальна дисципліна «Статистика»

Екзаменаційний білет № 1

1. (Макс. 1 бал). Статистичний ряд – це:

- а)впорядкована за певною ознакою статистична сукупність;
- б)результат групування елементів сукупності за значеннями певної ознаки, покладеної в основу групування;
- в)результат впорядкування значень статистичних показників у часі (за періодами чи моментами часу).

2. (Макс. 5 бал). Виконайте структурне групування туристичних готелів за обсягами валових доходів. Утворіть три групи готелів з рівними інтервалами. По кожній групі і в цілому по сукупності підрахуйте кількість готелів, обсяг групувальної ознаки усього та у розрахунку на один готель, структуру сукупності за кількісною і обсяговою ознаками.

№ готелю	1	2	3	4	5	6	7	8
Доходи від реалізації послуг, тис. грн.	355	165	200	219	309	145	245	270

3. (Макс. 3 бал). Знайдіть моду і медіану за результатами групування (завдання 2).

4. (Макс. 3 бал). У 2014 р. тур фірмою продано турів на суму: внутрішніх 135 тис. грн., зовнішніх – 405 тис. грн. У 2015 р. загальний продаж турів скоротився на 1,8%. Питома вага внутрішніх турів у загальному обсязі доходів 2015 року, порівняно з їх часткою у 2014 році зросла на 4,2 процентних пункти.

Знайдіть обсяги доходів від продажу внутрішніх і зовнішніх турів за 2015 рік.

5. (Макс. 3 бал). Відомі такі дані по поставках білизни до мережі готелів за рік:

Одержано бракованих виробів від постачальників, тис. шт.	3,075	7,620	6,800	5,874
Частка браку у кожного постачальника, %	0,3	0,5	0,8	1,1

Знайдіть загальну середню частку браку по усіх поставках разом.

6. (Макс. 5 бал). За даними завдання № 5 знайдіть середньоквадратичний коефіцієнт варіації для частки браку. Зробіть висновок про типовість середнього.

7. (Макс. 3 бал). За минулий рік вартісний обсяг доходів туристичних фірм зменшився на 24,5 %, а середні ціни на відпочинок однієї особи зросли у середньому на 18,0 %.

Темп зростання обсягів валових доходів становить: у % а) 124,5; б) 75,5; в) в 2,5 рази; Темп зростання цін: у % а) 18,0; б) 118,0; в) в 1,8 рази

Як змінився фізичний обсяг (кількість) реалізованих туристичних послуг (у %). Зробіть висновок.

8. (Макс. 3 бал). Залежність розміру валових витрат (У тис. грн. на місяць) від частки позиченого капіталу (X %) описано рівнянням регресії: $\bar{Yx} = -2450 + 4x$; помилково обчислені параметри: 1) а; 2) в; 3) а, в; 4) всі вірно. Поясніть чому?

9. (Макс. 3 бал). За даними вибіркового обстеження 40 фірм (12% відбір) частка фірм, які виплачують середню зарплату за місяць менше 2900 грн. становить 10%. Знайдіть граничну помилку вибірки для вказаної частки фірм із імовірністю 0,954.

Запишіть висновок про довірчі межі частки.

10. (Макс. 5 бал). Відомі дані:

Готель	Кількість ліжок у готелі, штук		Доходи з одного ліжка-місця, тис. грн.	
	базовий рік	звітний рік	базовий рік	звітний рік
Класу «Люкс»	50	80	40	45
Економ класу	15	20	12	15

Знайдіть загальний агрегатний індекс кількості ліжок. Зробіть висновки.

11. (Макс. 3 бал). Проведено порівняння показників діленням

$$\frac{\text{Прибуток}}{\text{Поточні витрати фірми}} = 0,352$$

- Яка величина одержана? Назвіть її вид.
- У яких одиницях вона наведена? За скільки прийнято її базу?
- Якщо потрібно, то змініть базу і поясніть – чому?
- Скільки тепер становить наведена величина, в яких одиницях вона виміряна?
- Зробіть письмові висновки за всіма можливими варіантами.

12. (Макс. 3 бал). Відомі дані по туристичному підприємству: (у тис. грн.)

Показники	2014 р.	2015 р.
1.Обсяг доходів від реалізації послуг	2528	3051
2.Середньорічна вартість капіталу фірми	632	678

Знайдіть абсолютний приріст обсягів доходів за рахунок зростання капіталовіддачі (вартості доходів, що одержані з кожної 1 грн вкладеної в капітал).

Затверджено на засіданні кафедри статистики
протокол № 7 від 18.03. 2015 р.

Зав. кафедри статистики
Доц.

Ю.Ф.Строчи́хін
Л.І. Вишневецька

6.6. Порядок проведення екзамену

Екзамен проводиться у письмовій формі. Час проведення – три академічні години (“чистий” час 2 години 15 хвилин).

Максимальний бал за вірно зроблене завдання вказаний у екзаменаційному білеті.

Білетів 26. Вони містять різні, але типові завдання за темами курсу.

Викладач перевіряє роботи протягом 2 годин і оприлюднює оцінки. Після цього можлива індивідуальна бесіда з деякими студентами в усній формі з метою уточнення чи підвищення оцінки.

Після кінцевого узгодження оцінки, вона виставляється у відомість обліку успішності.

Список рекомендованих інформаційних джерел

Основна література

1. Вашків П.Г. та ін. Теорія статистики: Навч. посібник / П.Г. Вашків, М.І. Пастер, В.П. Сторожук, Є.І. Ткач; за ред. П.Г. Вашківа, В.П. Сторожука. – К.: “Либідь”, 2001.– 320 с.
2. Єріна А.М., Пальян З.О. Теорія статистики. Практикум. – К. – Товариство “Знання”, КОО, 1997. – 325 с.
3. Ерина А.М., Пальян З.О. Теория статистики: Практикум. – 5-е изд., испр. и доп. – К.: Знання, 2006. – 267 с.
4. Загальна теорія статистики: Підручник / Ткач Є.І. – 2-ге вид. Перероб. і доп. – Тернопіль: Видавництво “Лідер”, 2007–440 с.
5. Статистика: Підручник/ С.С. Герасименко та ін.– К.: КНЕУ, 2004.– 468 с.

Додаткова література

6. Статистика: Учебник / Под ред. В.С. Мхитаряна. – М.: Экономистъ, 2005. – 671 с.
7. Практикум по общей теории статистики /Под ред. проф. Н.Н. Ряузова. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 363 с.
8. Статистика: Підручник /А.В. Головач, А.М. Єріна, О.В. Козирев та інші. - К.: Вища освіта, 1993. – 582 с.