

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

До друку і в світ дозволяю
Заступник ректора

Д.М. Клець

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

з дисципліни «Статистика»
(розділ «Загальна теорія статистики»)
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Всі цитати, цифровий,
фактичний матеріал та
бібліографічні довідки
перевірені, напис одиниць
відповідає стандартам

Затверджено
методичною радою
університету
протокол №
від

Укладач

В. Г. Шинкаренко

Відповідальний за випуск

О. М. Криворучко

Харків ХНАДУ 2019

Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

з дисципліни «Статистика»
(розділ «Загальна теорія статистики»)
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Харків ХНАДУ 2019

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

з дисципліни «Статистика»
(розділ «Загальна теорія статистики»)
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Затверджено методичною
радою університету,
протокол №
від «__» _____

Харків ХНАДУ 2019

Укладач: В. Г. Шинкаренко

Кафедра управління та адміністрування

ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Загальна теорія статистики - одна зі складових частин статистичної науки. У курсі загальної теорії статистики викладаються найважливіші поняття статистичної науки, загальні категорії, принципи та методи. Задачею курсу є ознайомлення студента з основними прийомами збору, опрацювання й аналізу статистичних даних.

Самостійне вивчення курсу повинно будуватися відповідно до послідовності викладу матеріалу даних методичних вказівок. При цьому вивчення кожної теми варто починати ознайомленням з навчальною програмою курсу «Загальна теорія статистики», потім приступати до читання навчальної літератури.

Після засвоєння змісту теми рекомендується відповісти на питання для самоперевірки. У процесі вивчення курсу важливо не тільки засвоїти теоретичні положення, але й виконати вправи, що містяться в завданні до контрольної роботи.

ПРОГРАМА КУРСУ БЛОК ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ № 1

Змістовний модуль 1. Предмет і метод статистичної науки

Предмет статистичної науки. Метод статистики. Діалектичний і історичний матеріалізм - методологічна основа статистики. Специфічні прийоми і методи статистичного вивчення явищ громадського життя. Статистична закономірність.

Статистична сукупність. Одиниця сукупності. Ознака. Варіація ознак. Класифікація ознак. Статистичний показник. Поняття про систему статистичних показників.

Визначення статистики як науки. Стадії статистичного дослідження. Диференціація статистичної науки (галузі статистики). Єдина система урахування і статистики. Задачі статистики.

Запитання для самоперевірки

1. Що є предметом статистики?
2. Методологічні основи статистики.
3. Сутність специфічних методів пізнання суспільних явищ в статистиці.
4. Основні задачі статистики.
5. Назвіть основні поняття статистичної науки, дайте їм визначення (сукупність, ознака, одиниці сукупності, статистичний показник).

Змістовний модуль 2. Статистичні спостереження

Статистичне спостереження - перша стадія статистичного дослідження.

Основні організаційні форми статистичного спостереження. Звітність і спеціальні статистичні обстеження. Види статистичного спостереження за моментом реєстрації фактів (поточне, періодичне та одноразове) і по охопленню одиниць спостерігаемого об'єкта (суцільне і несучільне). Види несучільного спостереження. Засоби статистичного спостереження.

Програмно-статистичні питання плану статистичного спостереження.

Організаційні питання плану статистичного спостереження. Органи спостереження. Звітна одиниця, місце і терміни спостереження. Критичний момент спостереження і його призначення. Помилки спостереження. Засоби контролю статистичних даних.

Запитання для самоперевірки

1. Основні форми і види статистичного спостереження.
2. Чому статистична звітність є основною формою спостереження в статистиці?
3. Назвіть питання організаційного плану спостереження.

4. Що таке об'єкт спостереження, одиниця сукупності й одиниця спостереження?
5. Які існують формуляри спостережень?
6. Що таке програма статистичного спостереження і які вимоги вона повинна задовольняти?
7. Які помилки можливі при проведенні спостережень? Існуючі прийоми для контролю зібраного матеріалу.
8. Види несучільного спостереження.

Змістовний модуль 3.

Угрупування і зведення статистичних матеріалів.

Статистичні таблиці

Задачі і програма зведення матеріалів статистичного спостереження. Угрупування - основа наукового опрацювання даних. Задача угрупувань. Типологічні, структурні й аналітичні угрупування. Прості і комбіновані угрупування.

Вибір угруповуючих ознак. Визначення кількості груп.

Угрупування за атрибутними ознаками. Інтервали угрупування.

Метод повторного угрупування.

Найважливіші угрупування і класифікації, що застосовуються в статистиці.

Статистична таблиця і її елементи. Види статистичних таблиць.

Принципи побудови статистичних таблиць. Ряди розподілу та їхні види. Організація статистичного зведення. Зведення централізоване і децентралізоване. Підвищення ролі машинної розробки статистичних матеріалів.

Роль і значення графічного зображення статистичних даних. Види графічних зображень і засоби їхньої побудови.

Запитання для самоперевірки

1. Сутність і утримання статистичного зведення.
2. У чому сутність методу угрупувань?

3. Які соціально-економічні задачі вирішуються за допомогою методу угруповання?
4. Які угруповання називаються типологічними, аналітичними і структурними?
5. Назвіть види угруповуючих ознак.
6. Як визначити число груп і розмір інтервалу при угрупованні за кількісною ознакою?
7. Як реалізуються види угруповань в залежності від кількості угруповуючих ознак?
8. Назвіть засоби графічного зображення ряду розподілу.
9. Що таке статистичні таблиці, які їх види?

Змістовний модуль 4.

Абсолютні і відносні величини

Абсолютні і відносні величини в статистиці.

Види абсолютних статистичних величин, їхнє значення і засоби одержання. Одиниці виміру і їхній вибір у залежності від сутності досліджуваного явища. Натуральні і ціннісні одиниці виміру. Комбіновані одиниці виміру. Умовні одиниці виміру.

Види відносних величин. Засоби їхнього розрахунку.

Вибір бази при обчисленні відносних величин, необхідність забезпечення зіставлення порівнюваних абсолютних показників (по території, колу об'єктів і т. ін.).

Запитання для самоперевірки

1. Сутність абсолютних і відносних статистичних величин.
2. Що називається базою порівняння відносних величин?
3. Які існують види відносних величин, що вони виражають і як вони обчислюються?
4. Які основні умови правильного застосування абсолютних і відносних величин?

Змістовний модуль 5.

Середні величини

Середня, її сутність і визначення. Основні наукові положення теорії середніх.

Взаємозв'язок методу середніх і угруповання. Загальні і групові середні. Антинауковий характер огульних, фіктивних середніх.

Засоби обчислення середніх. Середня арифметична. Основні властивості середньої арифметичної. Обчислення середньої арифметичної за даними ряду розподілу; спрощені засоби її обчислення.

Розрахунок середньої за формулою середньої гармонійної. Мода і медіана, їхній зміст, значення і засоби обчислення. Критика буржуазних теорій середніх величин.

Запитання для самоперевірки

1. В чому полягають основні положення наукової теорії середніх величин?

2. Охарактеризуйте зв'язок між методом угруповань і методом середніх.

3. Основні умови числення наукової середньої.

4. У чому полягають властивості середньої арифметичної?

5. Які основні види середніх розмірів застосовуються в статистиці?

6. Сутність спрощеного засобу числення середньої арифметичної.

Змістовний модуль 6.

Показники варіації

Поняття про варіацію. Причини, що породжують варіацію ознак суспільних явищ. Задача статистичного вивчення варіації. Показники варіації та їхнє значення в статистиці, засоби вивчення. Види дисперсій: загальна, внутрішньогрупова та міжгрупова.

Правило додавання дисперсій. Емпіричне кореляційне відношення.

Запитання для самоперевірки

1. Що таке варіація ознаки і як вона вимірюється?
2. Як обчислюється середнє квадратичне відхилення?
3. Що називається коефіцієнтом варіації, як він обчислюється?
4. У чому полягає правило додавання дисперсій?
5. Як обчислюється емпіричне кореляційне відношення, що воно характеризує?

БЛОК ЗМІСТОВНИХ МОДУЛІВ № 2

Змістовний модуль 7. Вибіркове спостереження

Поняття про вибіркове спостереження. Причини й умови його застосування. Теоретичні основи вибіркового методу.

Генеральна і вибіркова сукупність. Їх узагальнені характеристики. Засоби відбору одиниць генеральної сукупності.

Помилки вибіркового спостереження. Визначення помилки вибіркової середньої і частоти при різних видах вибірки і засобах відбору. Середня і гранична помилки вибірки. Засоби поширення вибірових даних на генеральну сукупність. Визначення допущених меж узагальнених характеристик генеральної сукупності. Визначення необхідної чисельності вибірки.

Запитання для самоперевірки

1. Відмінність вибіркового методу від інших форм несудільного спостереження, його переваги.
2. Що таке генеральна і вибіркова сукупність, частка і частість?
3. Які існують засоби відбору одиниць вибіркової сукупності?
4. Що таке помилка вибірки і від чого залежить її розмір?
5. Що таке середня і гранична помилки вибірки?

6. Як визначити необхідну чисельність вибірки при заданій помилці вибірки?

Змістовний модуль 8.

Ряди динаміки

Поняття про ряди динаміки. Основні правила побудови рядів динаміки.

Види рядів динаміки. Показники аналізу ряду динаміки. Рівень ряду динаміки. Середній рівень і прийоми його обчислення. Абсолютний приріст рівня. Темп росту і приросту. Середній темп росту і приросту. Абсолютний зміст одного відсотка приросту. Приведення рядів динаміки до однієї основи. Виявлення загальної тенденції розвитку; засіб плинної середньої, аналітичні прийоми опрацювання рядів динаміки. Поняття про інтерполяцію й екстраполяцію рядів динаміки. Вивчення сезонних коливань.

Запитання для самоперевірки

1. Які два види рядів динаміки розрізняють і як обчислювати середній рівень у них?
2. У чому відмінність рядів динаміки від рядів розподілу?
3. Які показники аналізу ряду динаміки та як їх обчислюють?
4. За якими формулами визначають середній темп динаміки?
5. З якою метою проводиться сглажування й вирівнювання рядів динаміки?
6. Основні прийоми виявлення сезонних коливань.

Змістовний модуль 9.

Індекси

Індекси, їхня сутність і визначення. Індивідуальні і загальні індекси. Агрегатний індекс як основна форма загального індексу. Проблема порівняння при побудові агрегатних індексів. Середній арифметичний і гармонійний індекси. Ряди індексів з постійною і

змінною базою порівнянь (базисні і ланцюгові індекси). Ряди індексів з постійною та перемінною вагою.

Взаємозв'язок індексів і виявлення з їхньою допомогою ролі окремих чинників динаміки. Індексний метод аналізу динаміки середнього рівня. Поняття індексного чинника аналізу.

Запитання для самоперевірки

1. Що називається індексом? Види індексів.
2. Чому агрегатна форма індексу є основною?
3. Як перетворити агрегатний індекс у середній арифметичний і середньогармонійний?
4. Що таке індекси перемінного складу, постійного складу і структурних зрушень?
5. Які принципи вибору важелів в агрегатних індексах?
6. Що означають базисні і ланцюгові індекси?

Змістовний модуль 10.

Статистичне вивчення зв'язку явищ

Загальний зв'язок явищ. Види і форми зв'язків.

Задача статистичного вивчення зв'язку. Роль якісного аналізу в дослідженні.

Статистичні методи вивчення зв'язків: метод рівнобіжних даних, метод аналітичних угруповань, балансовий метод, графічний метод.

Кореляційний і регресійний методи аналізу зв'язку.

Рівняння регресії як форма аналітичного вираження статистичного зв'язку. Вибір рівняння зв'язку. Добір факторних ознак. Інтерпретація рівнянь регресії.

Показники тісноти зв'язку кількісних і атрибутивних ознак парної та множинної кореляції. Лінійний коефіцієнт кореляції і кореляційне відношення (індекс кореляції). Рангові коефіцієнти кореляції. Вимір тісноти зв'язку між якісними ознаками.

Запитання для самоперевірки

1. Види зв'язку між явищами.
2. Що таке кореляційні зв'язки та які прийоми їхнього виявлення?
3. Які задачі виконує кореляційний аналіз?
4. Показники виміру тісноти зв'язку між чинниками, умови їхнього застосування.
5. Назвіть найважливіші методи вивчення взаємозв'язків, застосовуваних у статистиці.
6. Як визначають теоретичну форму зв'язку?
7. У яких межах змінюється значення показників тісноти зв'язку?
8. Які види криволінійної залежності?
9. Який економічний зміст параметрів рівняння регресії?

ЗАВДАННЯ ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Завдання 1

За вихідними даними побудувати ряд розподілу водіїв по трудомісткості транспортної продукції з рівновеликими інтервалами, знайти частоти, частковості і накопичення частоти. Зобразити ряд розподілу на графіку у виді гістограми, полігона, кумуляти.

Завдання 2

За результатами рішення завдання 1 (згрупованими даними) визначити:

- 1) середню трудомісткість транспортної продукції;
- 2) моду та медіану;
- 3) середнє лінійне відхилення;
- 4) дисперсію і середнєквадратичне відхилення;
- 5) коефіцієнт варіації.

Завдання 3

Від загальної кількості автомобільних шин (640 шт.) вибіркоvim спостереженням відбирається 5 % списаних внаслідок їхньої непридатності до експлуатації (за схемою повторного добору). Одержали дані, приведені в Дод. 2.

Визначити:

- 1) із ймовірністю 0,954 можливі межі середнього пробігу всіх списаних автомобільних шин;
- 2) із ймовірністю 0,886 можливі межі частки всіх списаних автомобільних шин з пробігом нижче норми;
- 3) яка повинна бути чисельність вибіркової сукупності, якщо середню помилку зменшити в два рази?

Завдання 4

На основі даних додатку 3 необхідно розрахувати:

- 1) абсолютні ланцюгові і базисні прирости, темпи росту, темпи приросту й абсолютні значення одного відсотка приросту по роках поданого періоду;
- 2) середні за період показники абсолютного приросту, темпів росту й приросту;
- 3) установити рівняння загальної тенденції методом аналітичного згладжування, розрахувати прогноз досліджуваного показника на наступні після аналізованого періоду два роки, результати зобразити графічно.

Завдання 5

Обчислити:

- 1) відносну й абсолютну зміну вартості транспортної продукції: загальну і за рахунок зміни вантажообігу і дохідної ставки (ціни), зазначити, які для цих цілей застосовувалися індекси, який взаємозв'язок між ними; дати перевірку слухності розрахунку приростів вартості транспортної продукції;

2) відносну й абсолютну зміну середньої дохідної ставки (ціни) одного тонно-кілометра; загальне та за рахунок зміни дохідної ставки і вантажообігу по марках автомобілів; зазначити, які для цих цілей застосовувалися індекси, який взаємозв'язок між ними; дати перевірку слушності розрахунку приростів середньої дохідної ставки.

Завдання 6

За даними додатку 1 вписати в окрему таблицю трудомісткість і відстань перевезення 15-тьма водіями (перші 15 водіїв Вашого варіанту), а потім виконати такі завдання:

- 1) проранжувати ряд за відстанню перевезень;
- 2) побудувати по цим даним графік залежності трудомісткості перевезення вантажів від відстані перевезень;
- 3) розрахувати рівняння залежності (по прямій та гіперболі) між цими показниками і нанести їх на раніше побудований графік;
- 4) визначити показники тісноти зв'язку кожного рівняння;
- 5) зробити вибір рівняння регресії, що щонайкраще описує досліджувану залежність;
- 6) зробити висновки.

ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Загальні вказівки

Завдання контрольної роботи складаються із шести задач. Номер варіанта, виконуваного студентом у задачах 1, 2, 4-6 визначається останніми двома цифрами, а в задачі 3 - останньою цифрою номера його залікової книжки.

При виконанні контрольної роботи керуватися такими вимогами:

1. Контрольну роботу необхідно виконувати і подавати в термін, установлений календарним планом-графіком.

2. Роботу виконувати в послідовності, в якій зазначені номери задач.
3. Перед рішенням необхідно цілком привести умови задач.
4. Рішення задач варто супроводжувати необхідними формулами, розрахунками, стислими поясненнями. Задачі, в яких подані тільки відповіді без розрахунків, будуть вважатися невирішеними.
5. Всі розрахунки відносних показників необхідно виконувати з точністю до 0,001, а відсотки до 0,1.
6. Робота повинна бути оформлена акуратно, написана розбірливо, без виправлень, закреслень.
7. Наприкінці роботи треба зазначити використану літературу.

Вказівки до виконання кожного завдання

Завдання 1

Складено за темою «Ряди розподілу». Насамперед варто сформулювати масив вихідних даних. Завдання виконується на основі обстеження результатів роботи 30 водіїв вантажних автомобілів (Додаток 1). При цьому дані беруться один за одним, починаючи з номера відповідного останнім двом цифрам номера залікової книжки - студентського квитка (табл. 1).

Таблиця 1 – Приклад формування вихідних даних

№	Останні дві цифри номера залікової книжки	Трудомісткість, чол. – год. 1000 т	Відстань перевезення, км
1	52	109	10
2	53	109	8
...			
30	81	129	10

Далі варто визначити кількість рівновеликих інтервалів

$$K = 1 + 3,32 \lg n,$$

де n – число одиниць сукупності.

Кількість інтервалів варто приймати цілим числом.

Довжина рівновеликих інтервалів визначається за формулою:

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

де X_{\max} , X_{\min} – максимальне і мінімальне значення ознаки в розглядуваній сукупності.

Довжина інтервалу округлюється у бік збільшення на один знак більше, ніж число знаків у значенні ознаки.

Наприклад, $X_{\max} = 90$, $X_{\min} = 16$, $K = 6$. За розрахунками

$$i = (90 - 16) / 6 = 12,33.$$

Довжину інтервалу варто приймати рівною 12,4.

Потім визначаються інтервали зміни досліджуваної ознаки і частоти, що показують скільки разів кожне значення ознаки зустрічається в даному інтервалі.

Частоти - це відношення частот кожної групи до всієї сукупності у відсотках. Накопичення частоти - це сума частот даної варіанти і всіх попередніх її варіант.

Графічно ряд розподілу зображується у виді гістограми, полігона, кумуляти.

Гістограма будується в прямокутній системі координат. По осі абсцис відкладаються варіанти, по осі ординат - частоти або частоти. Для інтервальних рядів це столбцова діаграма.

Полігон - це багатокутник, що зображує емпіричний розподіл ознаки.

Кумулята будується по накопичених частотах.

Література: [1, с. 111-116; 2, с. 92-96; 3, с. 96-104; 4, с. 41-43; 5, с. 35-38; 6, с. 39-42].

Завдання 2

Складено за темами «Середні величини» і «Показники варіації».

Середня трудомісткість транспортної продукції за згрупованими даними визначається за формулою

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^K X_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^K f_i},$$

де X_i - середнє значення трудомісткості в i -му інтервалі;

f_i - число значень ознаки в i -му інтервалі;

K - число інтервалів зміни досліджуваної ознаки.

Мода визначається за формулою

$$M_o = X_{mo} + i_{mo} \cdot \frac{f_{mo} - f_{mo-1}}{(f_{mo} - f_{mo-1}) + (f_{mo} - f_{mo+1})},$$

де X_{mo} - початок модального інтервалу;

i_{mo} - довжина модального інтервалу;

$f_{mo}, f_{mo-1}, f_{mo+1}$ - частота, відповідно, модального, перед-модального і поза-модального інтервалів.

Модальним вважається інтервал, який має найбільшу частоту.

Медіана визначається за формулою

$$M_e = X_{me} + i_{me} \cdot \frac{0,5 \cdot \sum f_i - S_{me-1}}{f_{me}},$$

де X_{me} - початок медіанного інтервалу;

i_{me} - довжина медіанного інтервалу;

f_{me} - частота медіанного інтервалу;

S_{me-1} - сума частот в інтервалах, попередніх медіанному.

Медіанним вважається інтервал, у якому знаходиться середина упорядкованого ряду вихідних даних.

Середнє лінійне відхилення визначається за формулою

$$\rho = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| \cdot f_i}{\sum f_i}.$$

Дисперсія визначається за формулою

$$G^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i}.$$

Таблиця 2 – Розрахунок сум, необхідних для визначення середніх та показників варіації

Інтервали зміни тривалості	Середина інтервалу, X_i	Частота, f_i	$X_i - f_i$	$ X_i - \bar{X} $	$ X_i - \bar{X} \cdot f_i$	$ X_i - \bar{X} ^2 \cdot f_i$

Література: [1, с. 147-184; 2, с. 69-110; 3, с. 161-190, 4, с. 48-68; 5, с. 66-84; 6, с. 54-77].

Завдання 3

Складено за темою «Вибіркове спостереження». Вихідними для виконання завдання служать дані, подані в Додатку 2.

При вивченні теми варто засвоїти сутність і задачі вибіркового спостереження, методику обчислення середньої і граничної помилки вибіркового спостереження для середнього значення ознаки і частки одиниць, що володіють досліджуваною ознакою, з урахуванням засобу добору одиниць, формули визначення необхідного обсягу вибірки.

При рішенні задачі використовують такі коефіцієнти довіри в залежності від заданої можливості:

P_i	t
0,683	1,0
0,886	1,5
0,954	2,0
0,988	2,5
0,997	3,0

Гранична помилка вибіркового спостереження визначається за формулою

При цьому абсолютний приріст визначається за формулою

$$\Delta Y_i = Y_i - Y_0,$$

де ΔY_i - абсолютний приріст у i -му році;

Y_i - значення досліджуваного показника в i -му періоді (року);

Y_0 - значення досліджуваного показника в базисному періоді.

В разі, якщо за базисний період приймається перший рік досліджуваного періоду, тоді розраховані абсолютні прирости є базисними.

Якщо в разі базисного приймається рівень ряду в попередньому періоді, то розрахований абсолютний приріст вважається ланцюговим.

Темп росту дорівнює

$$T_{pi} = \frac{Y_i}{Y_0} \cdot 100.$$

Темп приросту

$$T_{прi} = T_{pi} - 100.$$

Абсолютне значення одного відсотку приросту в i -му році визначається за формулою

$$A_{1\%i} = \frac{Y_{i-1}}{100}.$$

Середні за період показники дорівнюють

$$\bar{\Delta} = \frac{Y_n - Y_i}{n - 1},$$

$$\bar{T}_p = 100 \cdot \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_i}},$$

$$\bar{T}_{пр} = \bar{T}_p - 100.$$

Для встановлення рівняння загальної тенденції $Y_t = a_0 + a_1 \cdot t$ необхідно вирішити систему рівнянь:

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum t = \sum Y \\ a_0 \cdot \sum t + a_1 \cdot \sum t^2 = \sum Y \cdot t. \end{cases}$$

Таблиця 4 – Розрахунок сум для визначення рівняння загальної тенденції

Роки	Y	t	$Y \cdot t$	t^2	Y_i
------	-----	-----	-------------	-------	-------

Для розрахунку прогнозу досліджуваного показника на наступні після аналізованого періоду два роки треба в отримане рівняння підставити $t = 6$ і $t = 7$.

Література: [1, с. 292-315; 2, с. 214-224; 3, с. 228-244; 4, с. 101-108; 5, с. 131-141; 6, с. 111-118].

Завдання 5

Складено за темою «Індекси».

Виконання завдання варто починати з формування вихідних даних. Для цього з Додатка 4 необхідно виписати дані по двох марках автомобілів. Номер першої марки автомобіля відповідає останній цифрі залікової книжки, номер другої марки - передостанній цифрі залікової книжки. У термінах статистики вантажообіг - це фізичний обсяг продукції, дохідна ставка - ціна одиниці продукції. Липень - базисний період часу, серпень - звітний період часу.

Відносна зміна вартості транспортної продукції (D) у цілому по двох марках автомобілів дорівнює

$$J_D = \frac{D_1}{D_0} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0}.$$

Відносні зміни вартості транспортної продукції за рахунок зміни вантажообігу і дохідної ставки по марках автомобілів, відповідно, дорівнюють

$$J_{D_q} = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_0},$$

$$J_{D_p} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum p_0 \cdot q_1}.$$

Відносна зміна середньої дохідної ставки (ціни) одного тонно-кілометра в цілому по двох марках автомобілів дорівнює:

$$J_{\bar{p}} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \cdot q_0}{\sum q_0}.$$

Відносні зміни середньої дохідної ставки одного тонно-кілометра за рахунок зміни вантажообігу і дохідної ставки по марках автомобілів, відповідно, складають:

$$J_{\bar{p}_q} = \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \cdot q_0}{\sum q_0}.$$

$$J_{\bar{p}_p} = \frac{\sum p_1 \cdot q_1}{\sum q_1} : \frac{\sum p_0 \cdot q_1}{\sum q_1}.$$

Абсолютні прирости показників, що розраховуються, визначаються різницею чисельника і знаменника відповідних індексів.

Література: [1, с. 346-382; 2, с. 252-270; 3, с. 261-290; 4, с. 121-132; 5, с. 152-170; 6, с. 150-160].

Завдання 6

Складено за темою «Статистичне вивчення взаємозв'язку між явищами».

Рівняння досліджуваної залежності мають вид:

- прямої $Y_X = a_0 + a_1 \cdot X$,
- гіперболи $Y_X = a_0 + a_1 / X$.

Для перебування параметрів цих рівнянь необхідно вирішити такі системи рівнянь

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum X = \sum Y \\ a_0 \cdot \sum X + a_1 \cdot \sum X^2 = \sum Y \cdot X. \end{cases}$$

$$\begin{cases} n \cdot a_0 + a_1 \cdot \sum \frac{1}{X} = \sum Y \\ a_0 \cdot \sum X + a_1 \cdot \sum \frac{1}{X^2} = \sum \frac{Y}{X}. \end{cases}$$

Таблиця 5 – Розрахунок необхідних сум для визначення параметрів рівнянь регресії

№ п.п.	Y	X	X ²	Y · X	1/X	1/X ²	Y/X	Y ²
--------	---	---	----------------	-------	-----	------------------	-----	----------------

Показник тисноти зв'язку рекомендується визначати за формулою

$$\eta = \sqrt{\frac{G_{YX}^2}{G_Y^2}},$$

де G_{YX}^2 , G_Y^2 - відповідно загальна і факторна дисперсії ознаки.

Загальна дисперсія трудомісткості визначається за формулою

$$G_Y^2 = \frac{\sum Y^2}{n} - (\bar{Y})^2.$$

Таблиця 6 – Формули розрахунку факторних дисперсій

Рівняння регресії	Розрахункова формула факторної дисперсії ознаки
$Y_x = a_0 + a_1 \cdot X$	$\frac{a_0 \cdot \sum Y + a_1 \cdot \sum Y \cdot X}{n} - (\bar{Y})^2$
$Y_x = a_0 + a_1 / X$	$\frac{a_0 \cdot \sum Y + a_1 \cdot \sum Y / X}{n} - (\bar{Y})^2$

Прийнятність прямолінійної залежності варто перевіряти за формулою

$$K_{кр} = 0,742 \times \sqrt{n} \times \sqrt{\eta^2 - r^2},$$

де n, r – показники тісноти зв'язку, відповідно, гіперболічної і прямолінійної залежності.

Якщо $K_{кр} > 2,5$ залежність варто вважати криволінійною.

Для якісної оцінки тісноти зв'язку скористайтеся даними табл. 7.

Таблиця 7 – Параметри оцінки тісноти зв'язку

Розмір тісноти зв'язку	Характеристика тісноти зв'язку
до 0,3	слабка
0,31-0,50	помірна
0,51-0,70	помітна
0,71-0,90	висока
понад 0,90	дуже висока

Література: [1, с. 228-245; 2, с. 170-200; 3, с. 311-326; 4, с. 77-96; 5, с. 108-124; 6, с. 86-101].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Козлов В.С. и др. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1975. - 392 с.
2. Рябушкин Т.В. и др. Общая теория статистики. - М.: Финансы и статистика, 1981. - 279 с.
3. Рязов Н.Н. Общая теория статистики. - М.: Статистика, 1979. - 344 с.
4. Статистика: Підручник / За ред. А.В. Головача, А.М. Еріної, О.В. Козирева. - К.: Вища школа, 1993. - 623 с.
5. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко та ін. - К.: КНЕУ, 1998. - 468 с.
6. Шинкаренко В.Г. Теорія статистики. – Харків: ХНАДУ, 2005. – 168 с.

Додаток 1

Дані обстеження результатів роботи водіїв вантажних автомобілів

№	Трудо- місткість, чол. – год.	Відстань переве- зання, км	№	Трудо- місткість, чол. – год.	Відстань переве- зання, км	№	Трудо- місткість, чол. – год.	Відстань переве- зання, км
	1000 т			1000 т			1000 т	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	67	10	33	87	8	65	114	10
2	69	10	34	89	10	66	114	10
3	70	12	35	91	10	67	114	10
4	70	12	36	91	10	68	114	10
5	71	12	37	92	20	69	116	10
6	71	12	38	92	10	70	117	10
7	72	5	39	94	10	71	121	13
8	74	10	40	94	6	72	121	13
9	75	10	41	95	10	73	124	22
10	75	10	42	97	10	74	124	22
11	75	10	43	97	10	75	125	13
12	76	8	44	97	6	76	125	10
13	76	8	45	98	10	77	125	10
14	76	8	46	100	10	78	125	10
15	77	9	47	100	10	79	125	10
16	77	11	48	101	8	80	128	10
17	78	10	49	101	8	81	129	10
18	80	5	50	104	13	82	130	10
19	80	10	51	109	8	83	132	15
20	81	5	52	109	10	84	132	10
21	81	5	53	109	8	85	133	10
22	82	10	54	110	10	86	133	10
23	82	10	55	110	10	87	133	10
24	82	10	56	110	10	88	133	10
25	83	13	57	110	5	89	133	10
26	83	10	58	110	10	90	133	10
27	85	10	59	110	10	91	134	10
28	85	5	60	110	5	92	135	15
29	85	10	61	111	10	93	135	13
30	86	10	62	112	10	94	140	10
31	87	10	63	113	10	95	140	10
32	87	8	64	113	10	96	141	9

Продовження додатку 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
97	143	10	108	158	10	119	183	10
98	148	20	109	160	10	120	183	18
99	149	23	110	163	5	121	183	25
100	149	23	111	164	10	122	184	25
101	149	23	112	164	10	123	186	22
102	150	22	113	164	10	124	186	22
103	150	10	114	164	25	125	188	20
104	155	10	115	164	25	126	197	22
105	157	10	116	167	18	127	205	25
106	157	15	117	167	13	128	212	14
107	157	19	118	168	14	129	220	30

Додаток 2

Показники вибіркової сукупності

Показники	Умов. познач.	Варіанти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Середній пробіг списаних автомобільних шин, тис. км	\bar{X}	32	34	36	34	42	35	33	36	40	34
Середньоквадратичне відхилення пробігу списаних автомобільних шин, тис. км	G_B	9	12	11	10	14	12	10	9	12	11
Число автошин із пробігом нижче норми, шт.	m	12	14	16	18	12	14	16	14	16	12

Додаток 3

Дані про обсяг перевезень по АТП

Номер АТП	Обсяг перевезень АТП (тис. т) по роках				
	1	2	3	4	5
Для останньої цифри залікової книжки					
1	250	270	290	300	330
2	140	160	170	160	190
3	360	380	380	300	400
4	420	410	440	450	460
5	540	550	570	560	570
6	620	640	650	650	670
7	710	740	730	750	760
8	760	750	760	770	780
9	810	830	820	840	850
0	940	950	950	970	960
Для передостанньої цифри залікової книжки					
1	950	980	1010	1000	970
2	860	880	880	890	910
3	640	620	640	660	700
4	580	600	610	640	630
5	560	580	590	600	610
6	680	690	690	700	720
7	490	510	510	550	530
8	470	490	510	530	550
9	330	340	360	350	350
0	260	280	280	300	310

Додаток 4

Дані про вантажообіг і дохідну ставку за марками автомобілів

Номер марки автомобіля	Марка автомобіля	Вантажообіг (q), ткм		Дохідна ставка за 1 ткм, (P), коп.	
		липень	серпень	липень	серпень
Для останньої цифри залікової книжки					
1	ГАЗ-53	25000	28400	54	53
2	ЗІЛ-130	59000	81000	49	48
3	ГАЗ-138	70000	72000	56	55
4	ЗІЛ-138	54000	55000	48	49
5	КамАЗ-5320	96000	100000	46	45
6	МАЗ-500 А	20400	21000	43	40
7	МАЗ-5335	36000	34000	44	42
8	КрАЗ-257	28400	25600	49	51
9	САЗ-3503	25400	28400	57	58
0	ЗІЛ-555	45900	48000	57	60
Для передостанньої цифри залікової книжки					
1	КамАЗ-5511	30600	31200	42	43
2	МАЗ-503 А	27000	31000	46	38
3	МАЗ-5549	45000	47000	39	40
4	КрАЗ-256 Б	52000	51000	48	50
5	ЗІЛ-131 Б	36000	40000	54	53
6	КамАЗ-5410	51000	54000	46	45
7	МАЗ-5429	27600	28400	47	48
8	КАЗ-608 У	37500	38000	59	61
9	КрАЗ-255 У	43600	43600	64	63
0	КрАЗ-260 У	52000	52000	68	71

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

з дисципліни «Статистика»
(розділ «Загальна теорія статистики»)
для студентів спеціальності 073 «Менеджмент»

Укладач ШИНКАРЕНКО Володимир Григорович

Відповідальний за випуск *О.М. Криворучко*

В авторській редакції

Комп'ютерна верстка