**Тема: Основні поняття і методи математичної статистики**

1. Поняття статистики

«Статистика знає все,- стерджують Ільф і Петров в «12 стульєв». -

Відомо, скільки якої їжі з'їдає за рік середній громадянин республіки.. Відомо, скільки в країні мисливців, балерин, револьверних верстатів , собак усіх порід, велосипедів, пам'ятників, дівчат, маяків і швейних машинок.

Як багато життя, повної запалу, пристрастей і думки, дивиться на нас зі статистичних таблиць»

Об’єктивний аналіз будь-яких масових явищ та процесів потребує наукових методів збору, обробки даних та інтерпретації отриманих результатів. Статистика – наука, що збирає, обробляє і вивчає різні дані, пов’язані з різними масовими явищами, процесами, подіями. Предметом вивчення статистики є вивчення кількісної сторони цих явищ. Статистика вчить, як проаналізувати інформацію, виявити та оцінити закономірності формування, розвитку та взаємодії складних за соєю природою соціально-економічних явищ.

1. Предмет і задачі математичної статистики.

Математична статистика – розділ математики, присвячений математичним методам систематизації, обробки та дослідження статистичних даних для наукових і практичних висновків. Її широко застосовують соціально-економічні дисципліни та інші галузі, а саме: астрономія (розподіл і рух зірок у небесному просторі),фізика (термодинаміка), біологія (закони спадковості), гідрологія (прогноз погоди), індустрія (контроль якості виробів) і таке інше.

Глибоке вивчення сучасної математичної статистики неможливо без допомоги теорії ймовірностей.

Статистика виникла з практичних потреб людини, її господарської діяльності, необхідністю обліку земельних угідь, майна, кількості населення, вивчення його занять, вікового складу тощо. Цікаво, що в Англії в XVII ст.. людей, які займалися цими питаннями, називали “політичними арифметиками”.

Математична статистика виникла у XVII ст. і створювалась паралельно з теорією ймовірностей. Подальший розвиток математична статистика (друга половина ХІХ і початок ХХ століть) одержала в працях П.Л.Чебишева, А.А.Маркова, О.М.Ляпунова, а також К.Гаусса, А.Кете, Ф.Гальтона, К.Персона.

В ХХ столітті найбільш суттєвий внесок у розвиток математичної статистики зробили В.І.Романовський, Є.Є.Слуцький, А.М.Колмогоров, М.В.Смирнов, Стьюдент, Ф.Фішер, Е.Пірсон, Ю.Непман та інші.

3.Основні поняття математичної статистики

1. **Статистичні дані** — сукупність чисел, які дають кількіс­ну характеристику ознак певних об'єктів та явищ, що нас цікавлять.

2. Відібрану для спостереження сукупність об'єктів називають **вибірковою сукупністю або вибіркою.**

3. Кількість об'єктів сукупності називають **об'ємом сукуп­ності.**

 4. У математичній статистиці замість слова “дані” використовується термін “варіанти”. **Варіанта** – одне із значень елементів виборки. Числову характеристику варіанти при цьому називають ознакою. Варіанти, що записані в таблиці за зростаючим (спадаючим) порядком, називають **варіаційним рядом.**

5. **Частоти** — числа, які показують, скільки разів повторювалось кожне значення ознаки сукупності.

6. Відношення частоти до об'єму вибірки називають **відносною частотою**(вимірюється у відсотках).

4.Способи зведення статистичних даних:

1. складання статистичного ряду (перелік всіх елементів виборки);

2) складання статистичної таблиці розподілу вибірки;

 3) складання полігона частот;

4) складання гістограм.

***Приклад 1.*** Економіст, аналізуючи тарифні розряди праців­ників одного із цехів заводу, вибрав документи 20 робітників і виписав з них послідовність чисел, що вказують на тарифні розряди: 4; 4; 3; 2; 5; 2; 3; 5; 4; 3; 3; 2; 5; 4; 5; 4; 6; 3; 4; 5 — вибірка, що піддається обробці.

Статистичний ряд цієї вибірки: 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 5, 6.

Варіаційний ряд: 2,3,4,5,6.

Статистична таблиця розподілу вибірки:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тарифний розряд х1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |  |
| Кількість робітників п | 3 | 5 | 6 | 5 | 1 |  |

 

5. Центральні тенденції вибірки.

Вибірки характеризуються центральними тенденціями: середнім значенням, модою і медіаною**.**

**Середнє арифметичне значення**

, де xi — значення ознаки (варіанти); *n* — число одиниць сукупності.

**Мода вибірки** — це значення ознаки, яка найбільш часто повторюється у вибірці.

**Медіаною вибірки** називається варіанта, яка розміщена по­середині варіаційного ряду. Якщо варіант парна кількість, то медіана – середнє арифметичне двох середніх значень.

***Приклад 2*.** Нехай дано вибірку 2, 3 , 4, 4, 6, 6, 6, 7, 7, 8. Знайдемо центральні тенденції вибірки.

# Розв’язання

Мода даної вибірки *Мо* = 6, бо число 6 зустрічається найчастіше.

Середнє значення вибірки:

.

Медіана даної вибірки *Ме* = 6, бо вибірка має парне число значень і її медіана дорівнює півсумі двох її середніх значень:

.

***Приклад 3.*** Знайти центральні тенденції вибірки: 12, 17, 11, 13, 14, 15, 15, 16, 13, 13.

## Розв’язання

Упорядкуємо дану вибірку:

11, 12, 13, 13, 13, 14, 15, 15, 16, 17.

Мода даної вибірки: *Мо* = 13.

Середнє значення:

.

Медіана даної вибірки: .

**Домашнє завдання**

* + - 1. Складіть статистичний розподіл для кожної вибірки та знайдіть центральні тенденції:

а) 5, 2, 8, -2, 5, -2, 0, 0, 8, 5;

б) –1, 0, 10, 0, 0, 10, 10, 0, 0;

в) 4, 4, 4, 4, 5, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 7.