

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ ЛЬОТНИЙ КОЛЕДЖ**

Циклова комісія економіки та управління

ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

з навчальної дисципліни «Статистика»

обов'язкових компонент

освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Логістика

за темою № 5 - Аналіз рядів розподілу

Харків 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 23.09.2021 № 8

СХВАЛЕНО

Методичною радою
Кременчуцького льотного
коледжу
Протокол від 22.09.2021 № 2

ПОГОДЖЕНО

Секцією науково-методичної ради
ХНУВС з гуманітарних та соціально-
економічних дисциплін
Протокол від 22.09.2021 № 8

Розглянуто на засіданні циклової комісії економіки та управління, протокол від 31.08.2021 № 1

Розробники: викладач циклової комісії економіки та управління, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист Бондарець О.М.

Рецензенти:

1. Доктор економічних наук, професор кафедри бізнес адміністрування, маркетингу і туризму Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського – Дружиніна В.В.
2. Кандидат економічних наук, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, викладач циклової комісії управління та адміністрування КЛК ХНУВС - Пушкар О.І.

План лекції:

1. Поняття й види рядів розподілу
2. Форми рядів розподілу
3. Криві розподілу та способи перевірки гіпотез
4. Графічне зображення рядів розподілу

Рекомендована література:

Основна

1. Горкавий В.К. Статистика: підручник. – К.: Алерта, 2020 – 644 с.
2. Карпенко Л. М. Статистика: навчальний посібник. – Одеса: ОРІДУ НАДУ, 2019. – 184 с.
3. Логунова Н. А. Статистика II : підручник. К. : Кондор-Видавництво, 2015. 340 с.
4. Мармоза А. Т. Теорія статистики : підручник. К. : ЦУЛ, 2013. 592 с.
5. Опря А. Т. Статистика (модульний варіант з програмованою формою контролю знань). К. : ЦУЛ, 2014. 536 с.
6. Теорія статистики : навч. посіб. / М. К. Шапочка, О. М. Маценко. Суми : Університетська книга, 2014. 312 с.

Додаткова

1. Бізнес-статистика : навч. посіб. / С. О. Матковський, О.С. Гринькевич, М. Л. Вдовин, О.М. Вільчинська, О. Р. Марець, О. З. Сорочак. Київ : Алерта, 2016. 281 с.
2. Ковтун Н. В. Теорія статистики : підручник. К. : Знання, 2012. 399 с.
3. Крамченко Л. І. Статистика ринку товарів та послуг : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Львів : Новий світ-2000, 2016. 296 с.
4. Кулинич О. І., Кулинич Р. О. Теорія статистики : підручник. К. : Знання, 2013. 239 с.
5. Моторин Р. М., Чекотовський Е. В. Статистика для економістів : навч. посіб. К. : Знання, 2013. 381 с.
6. Статистика підприємств / С. О. Матковський та ін. Львів : Алерта, 2013. 560 с.
7. Стегній М. І. Статистика : навч. посіб. К. : Кондор, 2012. 306 с.
8. Штагрет А. М. Статистика : навч. посіб. К. : ЦУЛ, 2012. 232 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Офіційний портал Верховної Ради України: Законодавство України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
2. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний

ресурс]. – Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua

Текст лекції:

1. Поняття й види рядів розподілу

Ряд розподілу – це впорядкований розподіл сукупності на групи за певною варіюючою ознакою, розташованою в певному порядку (зростання, спадання тощо).

Виділяють *атрибутивні* і *варіаційні* ряди розподілу.

Ряд розподілу одиниць сукупності, в основу якого покладено якісні ознаки називається *атрибутивним*. Прикладом атрибутивного ряду розподілу може бути розподіл населення на міське і сільське.

Ряд розподілу одиниць сукупності за ознакою, що має кількісне вираження, називається *варіаційним*.

Варіаційний ряд складається з двох елементів: варіантів і частот.

Варіантами називають числові значення розмірів кількісної ознаки.

Числа, які відповідають цим варіантам, називаються *частотами*. Частоти можуть виражатися як в абсолютних, так і у відносних одиницях (напр. відсотках).

Отже, розрізняють ряди розподілу з абсолютними, відносними та нагромадженими частотами.

Ряди розподілу з абсолютними частотами характеризують склад сукупності, а з відносними - їхню структуру.

Вік, років	Число студентів
18-20	150
20-22	170
22-24	130
24-26	30
26 і більше	20
Разом	500

Ряди розподілу з нагромадженими (кумулятивними)

Вік, років	Частка	Питома вага, %
18-20	0,30	30
20-22	0,34	34
22-24	0,26	26
24-26	0,06	6
26 і більше	0,04	4
Разом	1,00	100

частотами вказують на кількість або питому вагу одиниць зі значенням ознаки, меншим від заданої. Кумулятивні частоти знаходять підсумовуванням їх по групах.

Вік, років	Число студентів	Нагромаджені частоти, осіб	Питома вага, %	Нагромаджені частоти, %
18-	150	150	30	30

20				
20-22	170	320	34	64
22-24	130	450	26	90
24-26	30	480	6	96
26 і більше	20	500	4	100
Разом	500		100	

Щільність розподілу - це кількість одиниць сукупності, що припадає на одиницю величини інтервалу групувальної ознаки:

$$f_d = f / i,$$

де f_d - щільність розподілу;

f - частота (питома вага);

i - розмір інтервалу,

Розрізняють абсолютну і відносну щільність:

Вік, років	Число студентів		Щільність розподілу	
	осіб	%	осіб	%
18-20	150	30	75	15
20-22	170	34	85	17
22-24	130	26	65	13
24-26	30	6	15	3
26 і більше	20	4	10	2
Разом	500	100	x	x

Отже, найбільшу щільність розподілу має друга група студентів віком від 20 до 22 років.

2. Форми рядів розподілу

Різноманітність статистичних сукупностей – передумова різних форм співвідношення частот і значень ознаки, що варіює.

За своєю формою ряди розподілу поділяють на такі види: *одно-, дво- і багатoverшинні*. Наявність двох і більше вершин свідчить про неоднорідність сукупності, про поєднання в ній груп з різними рівнями ознаки. Ряди розподілу якісно однорідних сукупностей, як правило, *одновершинні*.

Серед одновершинних рядів розподілу є *симетричні (скошені), гостро- і плосковершинні*.

У симетричному розподілі рівновіддалені від центру значення ознаки мають однакові частоти, в асиметричному – вершина розподілу зміщена. Напрямок асиметрії протилежний напрямку зміщення вершини. Якщо вершина зміщена вліво, то це правостороння асиметрія і, навпаки. Асиметрія виникає внаслідок обмеженої варіації в одному напрямку або під впливом домінуючої причини розвитку, яка веде до зміщення центру розподілу.

Найпростішою мірою асиметрії є відхилення між середньою арифметичною і медіаною або модою.

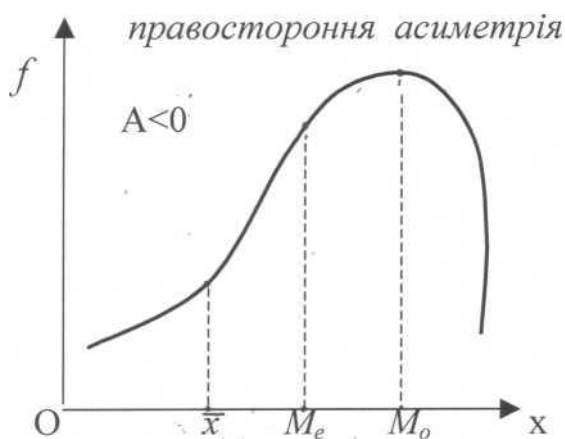
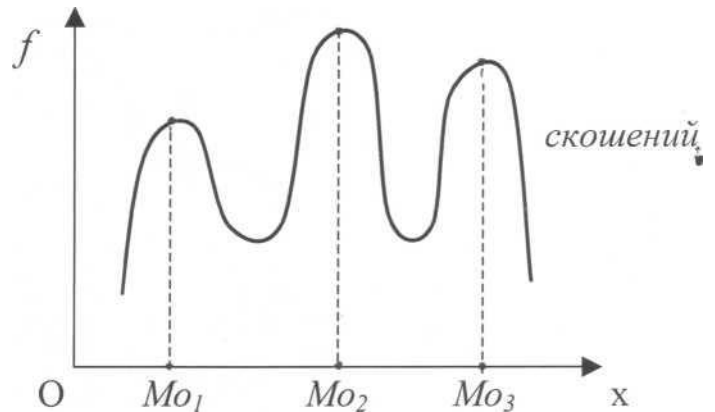
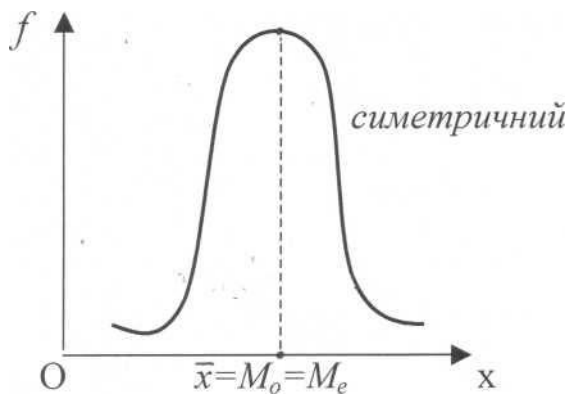
В симетричному розподілі характеристики центру мають однакові значення $\bar{X} = Me = Mo$.

В асиметричному між ними існують певні розбіжності.

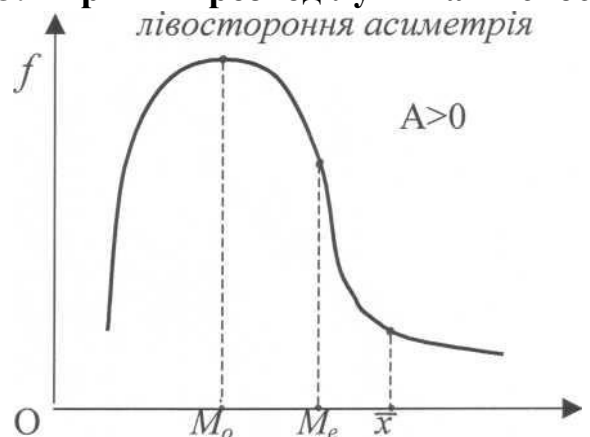
За правосторонньої асиметрії $\bar{X} > Me > Mo$,

за лівосторонньої асиметрії, навпаки, $\bar{X} < Me < Mo$.

Види форм рядів розподілу



3. Криві розподілу та способи



перевірки гіпотез

Аналіз варіації рядів розподілу дає змогу розкрити закономірності співвідношення варіантів і частот за допомогою функції теоретичної кривої. Серед найпоширеніших графічних зображень є крива нормального розподілу.

Її використовують як стандарт для порівняння інших розподілів.

Математична статистика використовує кілька показників, за допомогою яких можна оцінити, наскільки фактичний розподіл узгоджується з нормальним. Такі показники називають критеріями узгодження.

Критерії узгодження - це певна величина, що оцінює досліджуване явище з певною ймовірністю.

Статистика використовує критерії узгодження Пірсона, Колмогорова, Ястремського, Романовського, Фішера та ін.

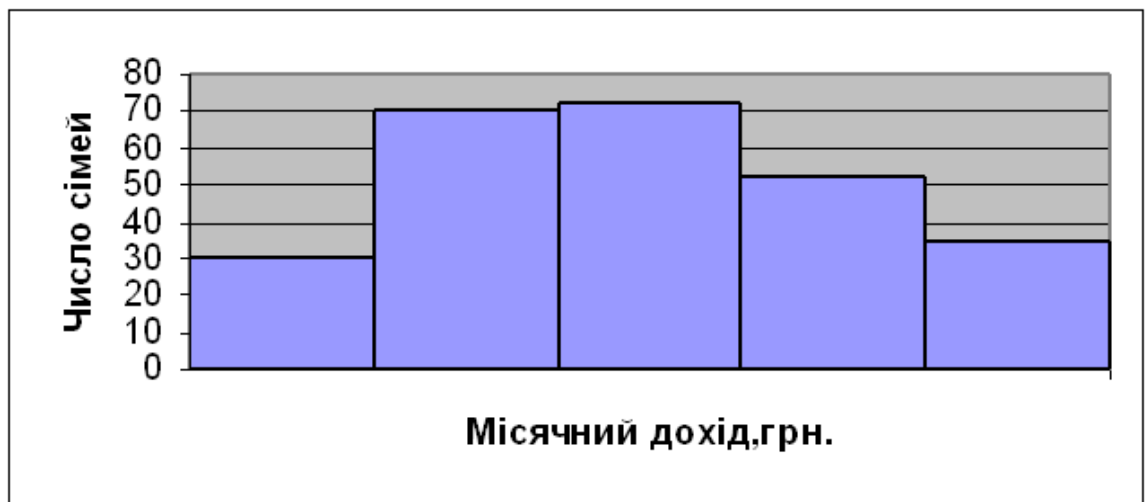
Для перевірки гіпотези про відповідність чи невідповідність теоретичного закону розподілу емпіричному можна використовувати будь-який з перелічених критеріїв, які забезпечують дослідження закону розподілу з різною точністю, надійністю і трудомісткістю.

4. Графічне зображення рядів розподілу

Для графічного подання рядів розподілу використовують три види графіків:

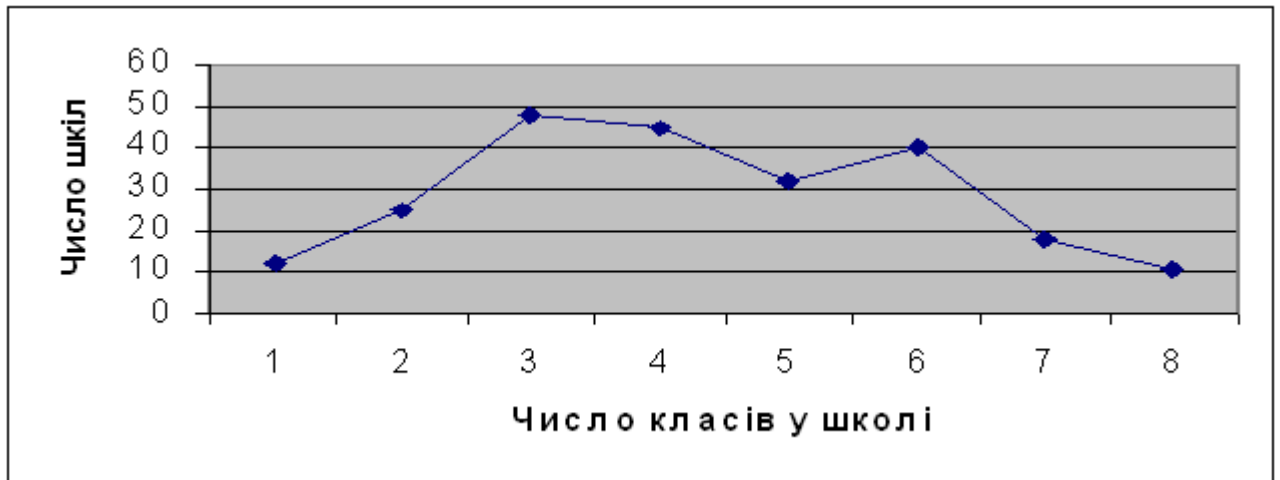
- гістограму,
- полігон,
- кумулята.

Гістограма будується для інтервальних рядів розподілу. При цьому по осі X відкладаються інтервали групування, а по осі Y – абсолютні або відносні частоти. В тому випадку, коли виконується групування з рівними інтервалами, ширина стовпчиків однакова, а якщо інтервали групування нерівні - різні. Наведемо приклад побудови гістограми, використовуючи ряд розподілу сімей за рівнем місячного доходу (грн).



Полігон використовується для графічного зображення дискретних та атрибутивних рядів розподілу. Це лінійний графік, при цьому по осі X відкладаються значення варіант, а по осі Y – частоти. Гістограму можна перетворити у полігон, з'єднавши відрізками прямої середини верхівок

стовпчиків. Наведемо приклад побудови полігону, побудованого на основі дискретного ряду розподілу шкіл за кількістю класів:



Кумулята призначена для графічного подання рядів розподілу з нагромадженими частотами. Це може бути стовпчикова діаграма (для дискретного та атрибутивного рядів розподілу – лінійний графік). Будується вона аналогічно попереднім графікам, тільки по осі Y подаються нагромаджені частоти. Наведемо приклад побудови кумуляти:

