

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**Питання, задачі та завдання для поточного та**  
**підсумкового контролю**

**з дисципліни «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В СОЦІОЛОГІЇ»**

**Харків - 2023 р.**

## Модульна контрольна робота № 1 з курсу "Математичні методи в соціології".

Модульна контрольна робота полягає у самостійній роботі студента в поза аудиторний час над отриманими питаннями за темами першого модулю.

**Перший модуль** включає в себе питання, що стосуються оцінювання результатів оволодіння компетенціями щодо вимірювання соціологічних даних, застосування різних шкал та показників одномірного розподілу. Увага акцентується графічному відображенні соціологічних даних. Оцінюються також навички та вміння обчислення моди, медіани та середнього арифметичного для різних типів даних.

### 1. Питання до модульного контролю

#### Модуль 1.

##### Варіант № 1

1. Визначити наступні поняття: середня, бимодальність, праве (позитивне) викривлення.
2. Яке робиться припущення щодо розподілу подій в межах медіанного інтервалу, коли розраховується медіана згрупованих даних?
3. Пояснити, чому середньоквадратичне відхилення, а не варіація, зазвичай використовується як міра дисперсії.
4. Обчислити середню арифметичну, моду  $M_o$ , медіану  $M_e$ , середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації  $V$ , асиметрію  $A_s$ ,  $X_i$ -квадрат. Побудувати гістограму та кумуляту. Проаналізувати отримані результати.

Дані чисельності студентів ВНЗ III-IV рівня акредитації з розрахунку на 10 тис. населення регіону

Область	Інтервал	Частота
Київська, Закарпатська, Житомирська, Чернігівська, Івано-Франківська, Вінницька, Черкаська, Кіровоградська	0–150	8
Миколаївська, Волинська, Хмельницька, Луганська, Рівненська, Сумська, Чернівецька, Херсонська, Автономна республіка Крим, Полтавська, Донецька. Запорізька, Дніпропетровська, Львівська	150–300	15
Одеська, Тернопільська	300–450	2
Харківська	450–600	1
Київ	600 і більше	1

## Варіант № 2

1. Визначити наступні поняття: арифметичне середнє, прямокутне розподіл, середньоквадратичне відхилення.
2. Чи необхідно обчислювати медіану для згрупованих даних, коли одна з кумулятивних частот дорівнює? Перевірте Ваш відповідь на простому прикладі.
3. Чи може сукупність мати більше однієї сигми ?
4. Обчислити середню арифметичну, моду  $M_o$ , медіану  $M_e$ , середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації  $V$ , асиметрію  $A_s$ ,  $\chi^2$ -квадрат. Побудувати гістограму та кумуляту. Проаналізувати отримані результати.

Кількість студентів вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації на 10 тис. населення України (на 01.01.1993-2000р.р.)

роки ( $x_i; x_{i+1}$ )	Кількість студентів ( $n_i$ )
1992–1993	164
1993–1994	159
1994–1995	172
1995–1996	178
1996–1997	192
1997–1998	220
1998–1999	240
1999–2000	259

## Варіант № 3

1. Визначити наступні поняття: зважене середнє, максимум, дисперсія.
2. Які існують середні величини при первинній обробці соціологічної інформації?
3. Яке співвідношення між модою, медіаною і середнім в розподілі?
4. Обчислити середню арифметичну, моду  $M_o$ , медіану  $M_e$ , середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації  $V$ , асиметрію  $A_s$ ,  $\chi^2$ -квадрат. Побудувати гістограму та кумуляту. Проаналізувати отримані результати.

**Коефіцієнти злочинності, віднесені до віку, корінне населення і емігранти**

Вік	Емігранти	Корінне населення
15–24	20	64
25–44	32	51
45–74	20	10

## Варіант № 4

1. Визначити наступні поняття: медіанний інтервал угруповання, мінімум, повний діапазон (розмах варіації).
2. Наведіть кілька прикладів, в яких доречно було б застосовувати арифметичне середнє, навіть якщо розкид подій сильно асиметричний.
3. Які коефіцієнти обчислюються для якісних ознак, їх сутність при інтерпретації соціологічної інформації?
4. Обчислити середню арифметичну, моду  $M_o$ , медіану  $M_e$ , середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації  $V$ , асиметрію  $A_s$ , Хі-квадрат ( $\chi^2$ ). Побудувати гістограму та кумуляту. Проаналізувати отримані результати.

**Динаміка мережі вищих навчальних закладів України за рівнями акредитації**

Роки		III–IV рівня акредитації
1992	1993	158
1993	1994	159
1994	1995	232
1995	1996	255
1996	1997	274
1997	1998	280
1998	1999	298
1999	2000	313

**Варіант № 5**

1. Визначити наступні поняття: медіана, модальна частота, варіація
2. Для якого сорту даних мода є єдиним можливим середнім?
3. Викладіть в загальних рисах, як впливає права асиметрія на три основні типи середніх.
4. Поясніть, в якому сенсі «нормальна» крива є нормальною.
5. Обчислити середню арифметичну, моду  $M_o$ , медіану  $M_e$ , середньоквадратичне відхилення, коефіцієнт варіації  $V$ , асиметрію  $A_s$ , Хі-квадрат. Побудувати гістограму та кумуляту. Проаналізувати отримані результати.

**Прийом до перших класів загальноосвітніх шкіл м Харкова**

Навчальний рік	Кількість першокласників ( $N_i$ )
1998/1999	14452
1999/2000	13601
2000/2001	16221
2001/2002	15371
2002/2003	15147
2003/2004	15044

Модульна контрольна робота полягає у самостійній роботі студента в поза аудиторний час над отриманими питаннями за темами першого модулю.

**Вторий модуль** включає в себе питання, які передбачають оцінювання результатів оволодіння студентами компетенцій, які стосуються особливостей вживання різноманітних математичних методів щодо двомірного й багатовимірного розподілу. Увага акцентується на даних, що структуровано за допомогою порядкової й номінальної шкали. Оцінюються навички та вміння обчислення коефіцієнтів кореляції.

### Варіант № 1

1. Вимірювання лінійної кореляції. Обчислення нахилу лінії регресії. Коефіцієнт детермінації.
2. Поняття статистичної гіпотези, перевірка гіпотез.
3. Визначити тип зв'язку та знайти коефіцієнт кореляції

**Розподіл відповідей респондентів (у%) в залежності від віку на питання анкети: «На що Ви в більшій мірі покладаєтеся в своєму житті?»**  
**(Респонденти могли вибрати до двох варіантів відповідей, тому сума відповідей перевищує 100%)**

Вік, років	На підтримку з боку власної сім'ї	На удачу, на долю
15–17	11	24
18–19	12	24
20–24	18	19
25–28	27	20
29–39	24	16
40–49	26	12
50–59	28	13
60 и >	26	11

### Варіант № 2

1. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками.
2. Обґрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання.
3. Визначити тип зв'язку та знайти коефіцієнт кореляції

**Розподіл відповідей респондентів (у%) в залежності від віку на питання анкети: «На що Ви в більшій мірі покладаєтеся в своєму житті?»**  
**(Респонденти могли вибрати до двох варіантів відповідей, тому сума відповідей перевищує 100%)**

Вік, років	На особисті знання, здатності і сили	На підтримку з боку батьків (Батьківської сім'ї)
------------	--------------------------------------	--

15–17	50	54
18–19	65	33
20–24	66	34
25–28	69	20
29–39	74	13
40–49	80	5
50–59	63	5
60 и >	52	3

### Варіант № 3

1. Рівняння регресії.
2. Стійкість вимірювання: показник абсолютної стійкості  $W$ , середня квадратична помилка, відносні показники помилок.
3. Визначити тип зв'язку та знайти коефіцієнт кореляції

**Розподіл відповідей респондентів (у%) в залежності від віку на питання анкети: «На що Ви в більшій мірі покладаєтеся в своєму житті?»**  
**(Респонденти могли вибрати до двох варіантів відповідей, тому сума відповідей перевищує 100%)**

Вік, років	На удачу, на долю	На підтримку з боку батьків (Батьківської сім'ї)
15–17	24	54
18–19	24	33
20–24	19	34
25–28	20	20
29–39	16	13
40–49	12	5
50–59	13	5
60 и >	11	3

### Варіант № 4

1. Особливості нелінійної регресії.
2. Правильність вимірювання виявлення систематичних помилок.
3. Визначити тип зв'язку та знайти коефіцієнт кореляції

**Розподіл відповідей респондентів (у%) в залежності від віку на питання анкети: «На що Ви в більшій мірі покладаєтеся в своєму житті?»**  
**(Респонденти могли вибрати до двох варіантів відповідей, тому сума відповідей перевищує 100%)**

Вік, років	На бога	На удачу, на долю
------------	---------	-------------------

15–17	9	24
18–19	15	24
20–24	15	19
25–28	16	20
29–39	18	16
40–49	15	12
50–59	22	13
60 и >	35	11

### Варіант № 5

1. Обчислення кореляційного відношення.
2. Основні показники поняття надійності. Компоненти надійного вимірювання
3. Визначити тип зв'язку та знайти коефіцієнт кореляції

**Розподіл відповідей респондентів (у%) в залежності від віку на питання анкети: «На що Ви в більшій мірі покладаетесь в своєму житті?»  
(Респонденти могли вибрати до двох варіантів відповідей, тому сума відповідей перевищує 100%)**

Вік, років	На особисті знання, здатності і сили	На підтримку з боку власної сім'ї
15–17	50	11
18–19	65	12
20–24	66	18
25–28	69	27
29–39	74	24
40–49	80	26
50–59	63	28
60 и >	52	26

### Питання, що виносяться на іспит з Математичні методи в соціології

1. Визначте процес вимірювання з різних методологічних позицій.
2. Дати визначення шкалами, їх типам. Проаналізувати можливості і відмінності шкал для вимірювання соціологічних процесів і явищ.
3. Види змінних і рядів їх розподілу.
4. Типи перехресної угруповання ознак.
5. Відмінності в підходах і визначенні понять «помилка» і «похибка».
6. Сутність і види статистичної угруповання.
7. Специфіка і відмінності інтервальних і дискретних рядів розподілу.
8. Правила обчислення частоти, частоті і обсяг вибірки.
9. Поняття вимірювання в соціології.

10. Методи вимірювання, що застосовуються в ході соціологічних досліджень.
11. Типи перехресної класифікації соціологічної інформації і їх інтерпретація.
12. Особливості побудови і аналізу динамічних рядів.
13. Кумулятивні динамічні ряди.
14. Можливості використання співпадаючих тенденцій розвитку соціальних процесів в ході математико-статистичного аналізу.
15. Загальні принципи побудови графіків (гістограма, полігон, кумулята).
16. Відображення двох, трьох і більше полігонів на одному графіку.
17. Графіки якісних даних: діаграма смуг; кругова діаграма - гартовская діаграма; статистична карта; тимчасові діаграми; багатозначний графік.
18. Основні числові характеристики аналізу одновимірного розподілу: максимум; мінімум; особливості вибору поняття середнього.
19. Середнє арифметичне: визначення і правила його обчислення.
20. Обчислення середньої для згрупованих і незгрупованих даних.
21. Зважування середнього. Властивості невваженого середнього.
22. Принцип порядкового розташування.
23. Обчислення медіани для згрупованих і незгрупованих даних.
24. Медіана дискретних даних.
25. Мода або розподіл усіх середнє, правила обчислення моди.
26. Оцінка моди і бімодальність.
27. Значення моди і медіани в соціологічних дослідженнях.
28. Працює з середніх.
29. Вибір середнього в залежності від мети усереднення, виду розподілу і технічних міркувань особливостей обчислення того чи іншого середнього.
30. Дисперсія і середнє квадратичне відхилення.
31. Коефіцієнт варіації.
32. Характеристики середнього квадратичного відхилення.
33. Варіація якісних змінних.
34. Поняття нормального частотного розподілу.
35. Закон розподілу.
36. Особливості емпіричних розподілів (асиметрія).
37. Сутність ентропії, середнього геометричного відхилення, коефіцієнта варіації.
38. Правила обчислення та суть  $\chi^2$ -квадрат.
39. Критерій лінійної взаємозв'язку.
40. Способи вимірювання зв'язку між різною кількістю соціальних ознак. Кореляційне поле як форма графічного представлення кореляційної залежності. Скедастичність (варіабельність).
41. Кореляційна таблиця як форма подання згрупованих даних. Техніка групування. Функція кореляційної таблиці.
42. Вимірювання лінійної кореляції. Обчислення нахилу лінії регресії. Коефіцієнт детермінації.
43. Коефіцієнт кореляції як міра тісноти, типу і напрямку зв'язку між двома ознаками.
44. Рівняння регресії.
45. Особливості нелінійної регресії.
46. Обчислення кореляційного відношення.



47. Порівняння статистичних показників і.
48. Умови застосування критерію кореляційного відносини.
49. Принципи інтерпретації кореляційного відносини.
50. Види нелінійної форми зв'язку.
51. Кореляція між двома і більше величинами.
52. Приватна і множинна регресії.
53. Множинна кореляція.
54. Вимірювання взаємозв'язку ознак за допомогою рангів.
55. Метод кореляції рангів ( $\rho$ )  $\square$  коефіцієнт Спірмена.
56. Аналіз і корисність  $\square$  інтерпретація коефіцієнтів рангової кореляції.
57. Міра відповідності для трьох і більше рангових рядів  $\square$  коефіцієнт множинної кореляції ознак для порядкового рівня вимірювання.
58. Інтерпретація коефіцієнта Юла та Фі.
59. Порівняння та.
60. Обчислення максимального значення, його функція.
61. Тип даних, до яких застосовується коефіцієнт.
62. Порівняльне використання і.
63. Особливості обчислення коефіцієнта множинної кореляції для номінального рівня вимірювання.
64. Коефіцієнт взаємної спряженості: основні характеристики і принципи обчислення.
65. Соціологічний і статистичний сенс кореляції: випадковий зв'язок; безглузда кореляція; кореляція як доказ наявності причини і наслідки; кореляція як міра загальних факторів; помилкова кореляція.
66. Основні показники поняття надійності. Компоненти надійного вимірювання.
67. Правильність вимірювання виявлення систематичних помилок.
68. Стійкість вимірювання: показник абсолютної стійкості  $W$ , середня квадратична помилка, відносні показники помилок.
69. Обґрунтованість вимірювання як завершальний етап підтвердження надійності вимірювання.
70. Поняття статистичної гіпотези, перевірка гіпотез.