

**ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«МЕДИКО-ПРИРОДНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА ПСИХОЛОГІЇ
Спеціальність 053 «Психологія» С4 «Психологія»**

**Навчальна дисципліна
Математичні методи у психології**

**ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ І ПРАКТИЧНІ ЗАВДАННЯ ДО ІСПИТУ
Теоретичні питання:**

1. Предмет та основні категорії математичної статистики.
2. Методи математичної статистики.
3. Ряди розподілу і їх види.
4. Види величин в математичній статистиці.
5. Групи та величини інтервалів в рядах розподілу.
6. Графічне зображення рядів розподілу.
7. Поняття та міри центральної тенденції розподілу.
8. Варіації, міри варіації та способи її обчислення.
9. Дисперсія та її властивості.
10. Асиметрія та ексцес та способи їх обчислення.
11. Децилі та квартилі та способи їх обчислення.
12. Ряди динаміки: абсолютні та відносні показники рядів динаміки.
13. Поняття про кореляційний аналіз.
14. Парна (проста) лінійна регресія: побудова моделі та обчислення невідомих параметрів.
15. Криволінійна і множинна кореляція.
16. Кореляція якісних ознак.
17. Застосування мір центральної тенденції при статистичному дослідженні в психології.
18. Застосування мір варіації при статистичному дослідженні в психології.
19. Кореляційний аналіз при статистичному дослідженні в психології.
20. Умови необхідності використання регресійного аналізу в практиці психолога.
21. Прогнозування: сутність та основні категорії.
22. Прогнозування показників психологічних досліджень.
23. Інтервальні динамічні ряди. Порядок побудови, обчислення показників інтервального ряду.
24. Види рядів у статистиці. Обчислення показників ряду.
25. Критерії згоди в психологічній практиці.
26. Коефіцієнт кореляції Пірсона.
27. Коефіцієнт кореляції Спірмена.

28. Аналітичне та комбінаційне групування у статистиці.
29. Графічне представлення статистичних даних.
30. Основні поняття і категорії статистики.

Практичні завдання

Завдання 1. Існують такі дані про кількість хворих стаціонарного відділення психоневрологічного диспансеру (тис. осіб):

Роки	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кількість хворих	46,8	50,9	55,3	58,7	62,4	66,2	70,3	78,9	79,1

Визначити ланцюгові і базисні показники динаміки: а) абсолютний приріст; б) темп зростання; в) темп приросту; г) абсолютне значення одного приросту. Зробити висновки.

Завдання 2. За даними наведеними у таблиці обчислити показники варіації:

Витрати на надання медичних послуг, млн. грн. (x_i)	Кількість лікарень, n_i	$x_i \cdot n_i$
17,6	7	*
21,6	11	*
25,6	18	*
29,6	9	*
33,6	5	*
37,6	5	*
41,6	2	*
Разом	*	*

Завдання 3. Є наступні дані про вік 21 хворого стаціонарного відділення психоневрологічного диспансеру ($N=21$): $X = 28, 36, 30, 62, 72, 40, 29, 27, 521, 53, 35, 30, 32, 63, 29, 37, 29, 39, 53, 52, 52$ років. Потрібно визначити середній вік хворого й встановити його типовість або не типовість за допомогою лінійного та квадратичного коефіцієнтів варіації.

Завдання 4. За наведеними даними визначити середню оплату праці звичайним шляхом та методом моментів.

Розподіл психологів закладів загальної середньої освіти за оплатою праці

Група працівників за оплатою праці, грн.	До 5000	5000-6000	6000-7000	7000-8000	8000-9000
Кількість працівників, осіб	6	12	24	33	25

Завдання 5. Побудова ряду розподілу. Термін розгляду скарг в суді про порушення психологами кодексу Етики психолога має таке число місяців:

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

Побудувати ряд розподілу скарг в суді про порушення психологами кодексу Етики психолога за терміном їх розгляду. Дані показати на графіку. Зробити висновки.

Завдання 6. Віковий склад учнів вечірньої школи характеризується такими даними: 27, 18, 22, 17, 16, 25, 14, 20, 21, 17, 16, 19, 20, 18, 21, 20, 17, 30, 23, 27, 35, 21, 18, 21, 21, 25, 17, 18, 19, 18, 20, 16, 21, 18, 21, 18, 18, 18, 20, 18, 18, 18, 18, 18, 18, 19, 21, 23, 20, 18, 19, 20, 19, 27, 18, 25, 18, 21, 27, 17, 34, 16, 35, 17, 32, 30, 17, 19, 20, 18, 19, 19, 19, 19, 23, 29, 21, 19, 18, 20, 21, 23, 25, 17, 18, 18, 20, 20, 21, 23, 28, 42, 38, 33, 35, 36, 37, 27, 38, 40, 41. Згрупуйте учнів вечірньої школи за віком, утворивши сім груп з рівними інтервалами. За результатами групування побудуйте таблицю, полігон та гістограму.

Завдання 7. Визначте середній стаж, моду і медіану для розподілу психологів дитячого садочку за стажем роботи:

Стаж, років	До 4	4-8	8-12	12-16	16-20	Всього
Число робітників у % від загальної кількості	12	18,5	30,4	26	13,1	100

Завдання 8. Нехай маємо дані про успішність учнів старшої школи:

7	5	5	3	6	9	7	8	10	7
6	7	6	8	7	8	9	6	3	8
9	8	7	5	6	3	7	10	5	6
7	6	9	3	8	5	9	7	10	5
3	8	7	8	6	7	5	6	8	7

Побудувати дискретний ряд та визначити його характеристики.

Завдання 9. На основі оцінок тесту навчальних досягнень за 40-бальною шкалою згрупувати наведені дані у статистичну таблицю (зробити точковий розподіл). Вихідні дані: 29,3; 31,0; 21,5; 21,4; 28,3; 35,7; 37,6; 19,8; 23,8; 21,6; 32,8; 27,6; 42,7; 27,2; 32,3; 30,1; 30,2; 25,8; 24,6; 25,4; 29,8; 28,4; 21,7; 27,5; 23,8; 37,4; 26,7; 16,5; 29,0; 21,1; 36,2; 29,6; 21,1; 26,3; 21,5; 27,5; 29,5; 24,3; 21,3; 30,4; 30,4; 39,5; 25,8; 26,6; 24,4; 32,3; 26,6; 25,9; 32,8; 29,3; 32,3; 25,3; 32,6; 21,5; 23,3; 27,1; 29,6. Округлити дані до цілого і за новими даними побудувати полігон частот і відносних частот та гістограму, кумуляту. Визначити середнє, моду і медіану.

Завдання 10. За результати діагностики конфліктності за 10-бальною шкалою отримані наступні дані:

7	5	5	3	6	9	7	8	10	7
6	7	6	8	7	8	9	6	3	8
9	8	7	5	6	3	7	10	5	6
7	6	9	3	8	5	9	7	10	5
3	8	7	8	6	7	5	6	8	7

Побудувати полігон та гістограму. Побудувати дискретний ряд та визначити міри варіації даних.

Завдання 11. Розрахуйте міри центральної тенденції та міри мінливості для даних успішності складання тесту:

	тестовий бал				
№	1	2	3	4	5
	78	86	88	87	68
№	6	7	8	9	10
	76	79	93	88	95

№	11	12	13	14	15
	88	91	94	77	82
№	16	17	18	19	20
	86	78	69	65	77

Завдання 12. За даними про кількість хворих із психічними порушеннями у лікарнях міста (тис. осіб):

Квартал	Роки			
	2019	2020	2021	2022
I	175	247	420	426
II	263	298	441	449
III	326	366	453	482
IV	297	341	399	460

Зробіть згладжування ряду методом ковзної середньої ($m=3$).

Завдання 13. За даними таблиці визначити середній рівень кількості хворих за період, що аналізується, а також середній абсолютний приріст, середній темп зростання, середній темп приросту.

Роки	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Кількість хворих	46,8	50,9	55,3	58,7	62,4	66,2	70,3	78,9	79,1

Зробити висновки.

Завдання 14. Побудувати регресійну модель залежності кількості профільних лікарень від кількості пацієнтів та здійснити оцінку параметрів моделі для даних:

Кількість профільних лікарень, од.	35	60	82	90	7	54
Кількість пацієнтів, тис. осіб	10	25	30	45	52	65

Завдання 15. Визначте міри мінливості для розподілу психологів закладів дошкільної освіти за стажем роботи:

Стаж, років	До 4	4-8	8-12	12-16	16-20	Всього
Число робітників у % від загальної кількості	12	18,5	30,4	26	13,1	100

Завдання 16. Нехай для групи із 20 абітурієнтів проводилося вступне тестування. Результати тесту в балах були такі: 18, 27, 26, 38, 42, 19, 30, 30, 42, 36, 19, 42, 22, 32, 25, 24, 26, 31, 36, 35, 40, 22, 20, 30. Обчисліть середній бал абітурієнтів.

Завдання 17. Навести приклади трьох сукупностей даних, кожна з яких має відповідну властивість:

медіана < середнє значення < мода;

середнє значення < мода < медіана;

медіана < мода < середнє значення.

Завдання 18. Розрахувати коефіцієнт кореляції (Пірсона) для визначення залежності кількості профільних лікарень від кількості пацієнтів та зробити висновки для даних:

Кількість профільних лікарень, од.	35	60	82	90	7	54
Кількість пацієнтів, тис. осіб	10	25	30	45	52	65

Завдання 19. Розрахувати коефіцієнт кореляції (Спірмена) між результатом оцінки інтелекту за тестом Векслера та оцінкою з математики, зробити висновки для даних:

№	Бал тесту Векслера	Оцінка з математики
1	18	11
2	13	10
3	11	9
4	10	6
5	11	9
6	12	11
7	10	9
8	14	11
9	16	8
10	14	10
11	12	8
12	15	9
13	11	8
14	17	10
15	18	10

Завдання 20. Під час дослідження було продіагновано психічний стан 44 жінок та 62 чоловіків. Виявилось, що вкрай нестійкий психічний стан мають 16 жінок та 3 чоловіка, нестійкий – 18 жінок та 22 чоловіка, стійкий – 10 жінок та 37 чоловіків. Для оцінки взаємозв'язку стійкості психічного стану та статі складіть таблицю спряженості для змінних «Психічний стан» та «Стать». Вкажіть розмірність таблиці. За допомогою хі-квадрат критерію Пірсона оцініть чи існує значуща різниця у психічному стані чоловіків та жінок.

Завдання 21. Припустимо, необхідно виміряти рівень інтелекту людини. За стандартною процедурою тестування визначається її IQ-індекс. Проте, якщо особа заповнить кілька різних тестів, можна отримати різні значення IQ-індексу. Припустимо, пропонується заповнити 4 різних тести з тижневим інтервалом. Середнє значення отриманих IQ-індексів вважається модифікованим IQ-індексом. За якою шкалою вимірюється модифікований IQ-індекс: порядковою чи номінальною?

Завдання 22. Нехай для групи із 12 абітурієнтів проводилося вступне тестування. Результати тесту в балах були такі: 18, 27, 26, 38, 42, 19, 30, 30, 42, 36, 19, 42. Обчисліть ранги значень цієї сукупності.

Завдання 23. Припустимо, на останньому екзамені здобувачі академічної групи отримали такі оцінки: 3, 3, 4, 4, 4, 5, 5, 5. Визначити міри центральної тенденції та міри мінливості даних.

Завдання 24. На один із факультетів закладу вищої освіти було зараховано 50 здобувачів. Перед зарахуванням кожний з них мав співбесіду з психологом. Одним із елементів співбесіди був IQ-тест, результати якого (IQ-індекси першокурсників) наведені в таблиці:

№	тестовий бал									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№	78	86	88	87	68	76	79	93	88	95
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№	88	91	94	77	82	86	78	69	65	77
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

	88	89	77	85	74	89	88	78	98	65
№	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	87	69	86	65	84	95	96	88	78	84
№	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	91	82	73	88	73	91	88	85	82	97

Побудувати інтервальний ряд. Визначити міри центральної тенденції та міри мінливості даних.

Завдання 25. Навести приклади трьох сукупностей даних, кожна з яких має відповідну властивість:

мода<медіана<середнє значення;

мода<середнє значення<медіана;

середнє значення<медіана<мода;

Завдання 26. Статистичний відділ лікарні досліджує залежність між кількістю хворих та кількістю лікарів стаціонарних відділень. Для такої оцінки вони мають досвід роботи у 5 відділеннях з майже однаковими умовами. У цих відділеннях зафіксована наступна інформація:

Кількість лікарів, y_i	25	30	35	45	65
Кількість хворих, x_i	15	16	19	12	28

Побудувати прогноз за даним задачі на наступні 5 років.

Завдання 27. Побудувати за регресійною моделлю впливу кількості пацієнтів на відсоток доплат до заробітної плати сімейних лікарів прогноз по ставкам доплат (%) на найближчі 7 років. Статистичні дані для розрахунків наведено у таблиці:

Кількість хворих	94	82	70	69	52	44
Ставка %	10	16	22	25	30	34

Завдання 28. Досліджується залежність між кількістю хворих та їх спроможністю витрачати кошти на ліки. Кількість хворих залежить від суми, виділеної на ліки. Розрахувати коефіцієнт кореляції.

Кількість хворих, y_i	25	30	35	40	45	50	55	60
Вартість ліків, x_i	10,0	12,2	13,3	14,0	14,1	15,2	15,5	15,8

Завдання 29. На основі табличних даних побудувати рівняння лінійної регресії.

	X	Y
1	4	20
2	8	18
3	7	23
4	11	14

Завдання 30. Є наступні дані про кількість хворих в обласних лікарнях по місяцях (тис. осіб).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7,4	7,9	8,7	8,2	7,9	8,2	8,8	8,7	8,7	8,1	8,3	9,0

Зробіть згладжування ряду методом ковзної середньої ($m=5$).