

# ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО РУБІЖНОЇ АТЕСТАЦІЇ

з дисципліни

## «МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В МЕДСЕСТРИНСТВІ»

### Тестові питання:

1. Вкажіть послідовність етапів проведення статистичного дослідження:
  - а) статистичне спостереження; групування первинних статистичних даних; аналіз статистичної інформації;
  - б) групування первинних статистичних даних; статистичне спостереження; аналіз статистичної інформації;
  - в) статистичне спостереження, аналіз статистичної інформації, групування первинних статистичних даних;
  - г) аналіз статистичної інформації. статистичне спостереження; групування первинних статистичних даних.
2. Вид систематичної пізнавальної діяльності, спрямованої на вивчення поведінки людей, груп, відносин, процесів соціальної взаємодії у різних сферах життєдіяльності:
  - а) генеральною сукупністю;
  - б) соціологічне дослідження;
  - в) множиною вибірки;
  - г) статистичним обстеженням.
3. Наука, що вивчає методи кількісного охоплення і дослідження масових, зокрема суспільних, явищ і процесів:
  - а) статистика;
  - б) математика;
  - в) інформатика;
  - г) соціологія.
4. .... – це спланована, науково організована реєстрація масових даних про будь-які соціально-економічні явища та процеси.
  - а) статистичне спостереження;
  - б) статистичні дані;
  - в) вірогідність даних;
  - г) повнота даних.
5. .... – це обліковий документ єдиного зразка, що містить адресну характеристику об'єкта спостереження та статистичні дані про нього.
  - а) кожне з означень є правильним;
  - б) статистичний інструментарій;
  - в) програма спостереження;
  - г) статистичний формуляр.
6. .... – це форма спостереження, згідно з якою кожний суб'єкт діяльності регулярно подає відповідну інформацію до державних органів статистики та певних відомств у вигляді документів затвердженої форми.
  - а) звітність;
  - б) документ;
  - в) бланк;
  - г) відомість.

7. .... – суцільне спостереження масових явищ з метою визначення їх розміру та складу на певну дату.
- а) спеціально організовані спостереження;
  - б) опитування;
  - в) спеціальні обстеження;
  - г) перепис.
8. Програма спостереження – це...
- а) суб'єкт від якого надходить інформація про одиницю спостереження;
  - б) основна форма статистичного спостереження;
  - в) складний елемент об'єкта, що є носієм ознак, які підлягають реєстрації;
  - г) перелік.
9. Назвіть перший етап статистичного дослідження:
- а) метод масового спостереження;
  - б) зведення;
  - в) програма статистичного спостереження;
  - г) статистичне спостереження.
10. За якими ознаками можна класифікувати статистичне спостереження?
- а) за ступенем охоплення одиниць сукупності, що вивчаються;
  - б) за часом реєстрації статистичних даних;
  - в) за частотою подання;
  - г) за організаційною формою спостереження.
11. Програмно-методологічні питання плану статистичного спостереження визначають:
- а) місце, час, вид та спосіб спостереження;
  - б) мету, об'єкт, одиницю та програму спостереження;
  - в) систему контролю даних спостереження.
12. Одиницею статистичного спостереження є:
- а) первинний елемент, ознаки якого реєструють;
  - б) статистичний реєстр (звіт, анкета, облікова картка);
  - в) соціально-економічне явище (чи процес), яке вивчається;
  - г) первинна одиниця сукупності, від якої одержують інформацію.
13. За способом здійснення спостереження поділяють на:
- а) безпосередній облік, документальний облік, опитування;
  - б) звітність, спеціально організоване, реєстр;
  - в) суцільне, несучільне;
  - г) поточне, періодичне, одноразове.
14. За ступенем охоплення одиниць спостереження поділяють на:
- а) суцільне, несучільне;
  - б) безпосередній облік, документальний облік, опитування;
  - в) звітність, спеціально організоване, реєстр;
  - г) поточне, періодичне, одноразове.

## Практична частина:

Завдання 1. Розробити програму статистичного дослідження витрат домогосподарств на медичні препарати.

Завдання 2. Скласти схему: етапи статистичного дослідження.

Завдання 3. Скласти схему: структура статистичного дослідження.

## ТЕМА: СТАТИСТИЧНІ РЯДИ РОЗПОДІЛУ І ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Тестові питання:

1. Зведення статистичних даних це підсумування:

- а) кількості елементів сукупності;
- б) значень притаманних їм ознак.

2. Розподіл коштів за закладами охорони здоров'я регіону характеризується даними:

Вид коштів	Обсяг коштів, млн. грн.		
	Державні	Іноземні	Разом
Із загального фонду	4,0	1,6	5,6
Із спеціального фонду	0,7	0,5	1,2

Це групування:

- а) типологічне;
- б) аналітичне;
- в) просте;
- г) комбінаційне.

3. Варіаційний рядом розподілу – це:

- а) розподіл закладів охорони здоров'я за кількість ліжок на 1000 жителів;
- б) розподіл медичного персоналу за розміром заробітної плати.

4. Статистичною таблицею є:

- а) кількість хворих за видами хвороб;
- б) розклад прийому лікарів.

5. У формі дискретного ряду доцільно представити розподіл закладів охорони здоров'я:

- а) за кількістю хворих на добу;
- б) за розміром площі палати на одного хворого.

6. Показники, які характеризують обсяги, розміри соціально-економічних явищ, є величинами:

- а) абсолютними;
- б) відносними.

Вони виражаються одиницями вимірювання:

- а) натуральними, трудовими, вартісними;
- б) коефіцієнтами, процентами, проміле.

7. Вкажіть відносні величини структури:

- а) бюджетні видатки на охорону здоров'я становлять 10%;
- б) серед хворих на корона вірус 84% складають літні люди.

8. Середня величина є узагальнюючою характеристикою варіюючої ознаки:

- а) лише в якісно-однорідній сукупності;
- б) у будь якій сукупності.

Значення середньої залежить:

- а) від індивідуальних значень ознаки;
- б) від вагомості індивідуальних ознак.

9. Чотири групи експертів, у кожній з яких було по 5 фахівців, оцінили ступінь ризику захворювання в балах: 15, 35, 28, 32. Розрахунок середнього балу ризику захворювання слід здійснювати за формулою:

- а) середньої арифметичної простої;
- б) середньої арифметичної зваженої;
- в) середньої гармонічної простої;
- г) середньої гармонічної зваженої.

10. Кількість повідомлень, що друкувалися у статистичному бюлетені протягом кварталу, була такою: в липні – 186; в серпні – 200; у вересні – 235.

Середньомісячна кількість повідомлень за квартал становить:

- а) 210;
- б) 207;
- в) 136;
- г) 205.

11. Кількість укладених декларацій на надання медичних послуг в березні місяці становила:

- а) 3.03 - 16;
- б) 10.03 - 20;
- в) 17.03 - 22;
- г) 24.03 - 24;
- д) 31.03 - 18.

Скільки у середньому укладається декларацій щодня?

12. Кількість хворих із діагнозом ГРВІ у районній лікарні станом на 1.01 кожного року становила:

Рік	2018	2019	2020	2021	2022
Кількість хворих із діагнозом ГРВІ, тис. осіб.	206	209	213	216	218

Визначте середньорічну кількість хворих у 2018-2022 роках.

- а) 212;
- б) 212,4;
- в) 212,5;
- г) 170.

### Практична частина:

Завдання 1. За даними наведеними у таблиці обчислити:

- відносні величини динаміки:

Показник	Базисний рік	Поточний рік	Темп зростання, %
Лікарня 1	1609	2108	*
Лікарня 2	816	929	*
Лікарня 3	1175	863	*
Разом	*	*	*

- відносні величини структури:

Показник	Базисний рік	Поточний рік
Лікарня 1	*	*
Лікарня 2	*	*
Лікарня 3	*	*
Разом	*	*

Завдання 2. За даними наведеними у таблиці обчислити середню арифметичну:

Прийнято хворих, млн. осіб. ( $x_i$ )	Кількість закладів охорони здоров'я, $n_i$	$x_i * n_i$
17,6	7	*
21,6	11	*
25,6	18	*
29,6	9	*
33,6	5	*
37,6	5	*
41,6	2	*
Разом	*	*

Завдання 3. За наведеними даними обчислити середню гармонійну:

Собівартість медичного препарату, грн. ( $x_i$ )	Загальні витрати, грн. ( $w$ )
20	4000
25	5000
30	9000

Завдання 4. За даними про чисельність працюючих за 6 років знайти середній щорічний коефіцієнт зростання за період 2016-2021 рр.

Рік	Чисельність працюючих медсестер, осіб
2016	670
2017	728
2018	800
2019	883
2020	906
2021	924

Завдання 5. На основі приведених даних визначити можливі види відносних величин. Зробити відповідні висновки.

Чисельність хворих мешканців Миколаївської області (за видами підприємств) на Covid-19, тис. осіб,

Підприємства	2021 Базисний рік	2022 Звітний рік
Сільськогосподарські підприємства (колективні, державні)	11,5	10,0
Заклади освіти	93,5	90,7
Медичні установи	74,4	60,4

Завдання 6. Комбінаційне та аналітичне групування.

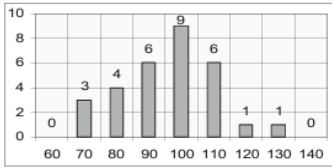
За наведеними в табл. даними, складіть:

Витрати на ліки	Кількість членів родини	Витрати на ліки	Кількість членів родини	Витрати на ліки	Кількість членів родини
500	1	3000	2	1400	2
1000	2	700	2	1200	2
1500	3	800	1	2300	2
2000	3	1500	3	2400	6
600	1	1800	3	1000	2
2000	7	1500	4	1700	3
2700	4	1800	2	1900	3
2500	4	2000	2	1300	2
2400	5	500	1	1500	2
2600	5	800	2	1700	1

- 1) комбінаційне групування, утворивши по 3 групи з рівними інтервалами;
- 2) аналітичне групування, що відбиває залежність витрат на ліки від кількості членів родини.

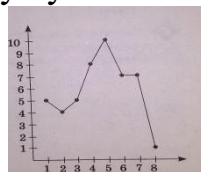
## ТЕМА: МІРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТЕНДЕНЦІЇ

1. Який тип графіку зображено:



- a) полігон;
  - б) гістограма.
2. Яка міра центральної тенденції у розподілі має найбільшу частоту:
- a) мода;
  - б) медіана;
  - в) середнє значення.
3. Середину ряду визначає:
- a) мода;
  - б) медіана;
  - в) середнє значення.
4. Яка міра центральної тенденції у розподілі передбачає використання всіх значень вибірки для її обчислення:
- a) мода;
  - б) медіана;
  - в) середнє значення.
5. Визначити моду вибірки ( 5, 4, 5, 3, 5, 4, 3, 5, 4, 5, 4, 3):
- a) 3;
  - б) 4;
  - в) 5.
6. Визначити медіану вибірки ( 5, 4, 5, 3, 5, 4, 3, 5, 4, 5, 4, 3):
- a) 3;
  - б) 4;
  - в) 5.
7. Визначити середнє значення вибірки ( 4, 5, 3, 5, 4, 3, 5, 4, 4, 3):
- a) 3;
  - б) 4;
  - в) 5.
8. В першому абзаці тексту 47 слів, що мають різну кількість букв. За полігоном частот вказати моду даного розподілу букв.

- a) 2;
- б) 5;
- в) 10;
- г) 4. 8.



9. Середнє значення, медіана і мода – це...

- a) центральні тенденції;
- б) гістограми;
- в) вибірка;
- г) відносна частота.

10. Знайти міри центральних тенденцій варіативного ряду:

5, 6, 7, 1, 2, 1, 4, 4, 6, 7, 7, 4, 1, 4:

- а)  $M_o=1$ ,  $M_e=4$ , середнє значення -  $59/14$ ;
- б)  $M_o=7$ ,  $M_e=5$ , середнє значення -  $57/14$ ;
- в)  $M_o=4$ ,  $M_e=5$ , середнє значення -  $57/14$ ;
- г)  $M_o=4$ ,  $M_e=4$ , середнє значення -  $59/14$ .

### Практична частина:

Завдання 1. Обчислити моду, медіану і середнє значення вибірки, поданої у вигляді статистичного розподілу:

$x_i$	2	3	4	5	7	10
$n_i$	3	1	3	2	4	2

Завдання 2.

За даними ряду розподілу медичного персоналу по роках визначити середню, моду та медіану.

Вікова група устаткування, років	Кількість одиниць устаткування, $f$	$x$	$x \cdot f$	Накопичена частота, $S$
До 4	10	2	20	10
4-8	25	6	150	35
8-12	45	10	450	80
12 і більше	20	14	280	100
Разом	100	—	900	—

Завдання 3. За даними наведеними у таблиці обчислити середню арифметичну зважену, моду, медіану та кумулятивну частоту:

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	*	*

## ТЕМА: МІРИ ВАРІАЦІЇ (МІНЛИВОСТІ) ДАНИХ

1. Інтервальні показники – це показники, які...:
  - а) виражають розміри кількісної ознаки на певний момент;
  - б) виражають розміри кількісної ознаки за певні періоди часу;
  - в) виражають розміри ознаки окремих одиниць сукупності;
  - г) виражають розміри ознак окремих груп або всієї сукупності.
2. Результат обмеженої варіації ознак в одному напрямі або вплив переважної частини розвитку явища, яка відповідає за зміщення центра його розподілу – це ...:
  - а) варіанта;
  - б) частота;
  - в) асиметрія;
  - г) зміщення.
3. Графічне зображення варіаційного ряду в прямокутній системі координат, коли ознака відкладається на осі абсцис, а частоти або частки на осі ординат – це ...:
  - а) варіаційний ряд;
  - б) полігон;
  - в) медіана;
  - г) щільність розподілу.
4. Кількість одиниць сукупності, що припадає на одиницю величини інтервалу групувальної ознаки – це...:
  - а) середнє лінійне відхилення;
  - б) мода;
  - в) щільність розподілу;
  - г) інтервал.
5. Числовий ряд, що характеризує розміри суспільних явищ за певні періоди часу називають – ...:
  - а) моментний ряд динаміки;
  - б) паралельний ряд;
  - в) інтервальний ряд динаміки;
  - г) невірний жоден із перелічених варіантів.
6. Величини, що характеризують розміри ознак сукупності, одержані від додавання значень ознак окремих одиниць сукупності – це...:
  - а) відносні статистичні величини;
  - б) індивідуальні абсолютні величини;
  - в) підсумкові абсолютні величини;
  - г) умовно-натуральні одиниці.
7. За способами вираження розмірів досліджуваних явищ абсолютні величини поділяють на:
  - а) натуральні;
  - б) індивідуальні;
  - в) загальні (підсумкові);
  - г) відносні величини.
8. Вкажіть, з якими частотами розрізняють ряди розподілу –
  - а) з порівняльними;
  - б) з абсолютними;
  - в) з відносними;
  - г) з нагромадженими.



9. Упорядкована послідовність пар елементів «варіанта – частота» – це:

- а) ряд розподілу;
- б) варіанта;
- в) частота;
- г) дискретний ряд.

10. Варіанта, що ділить порівняльний ряд на дві рівні за чисельністю частини – це:

- а) мода;
- б) медіана;
- в) асиметрія;
- г) похилення.

11. Назвіть від якого латинського слова походить термін «варіація» –

- а) динаміка, рух, швидкість;
- б) різниця, коливність, зміна;
- в) протилежність, порівняння;
- г) відхилення.

12. Корінь квадратний із середнього квадрата відхилень варіантів від їхньої середньої (дисперсії) – це:

- а) варіація;
- б) середнє лінійне відхилення;
- в) середнє квадратичне відхилення;
- г) показник середнього квадрата відхилення (дисперсія).

### Практична частина:

Завдання 1. Є наступні дані про вік 21 хворого стаціонарного відділення ( $N=21$ ):  $X = 28, 36, 30, 22, 22, 40, 29, 27, 21, 23, 35, 30, 32, 33, 29, 37, 29, 39, 23, 22, 22$  років. Потрібно визначити середній вік хворого й встановити його типовість або не типовість за допомогою лінійного та квадратичного коефіцієнтів варіації.

Завдання 2. Обчислити показники варіації вибірки, поданої у вигляді статистичного розподілу:

$x_i$	2	3	4	5	7	10
$n_i$	3	1	3	2	4	2

Завдання 3. За даними ряду розподілу медичного персоналу по роках визначити показники варіації.

Вікова група устаткування, років	Кількість одиниць устаткування, $f$	$x$	$x \cdot f$	Накопичена частота, $S$
До 4	10	2	20	10
4-8	25	6	150	35
8-12	45	10	450	80
12 і більше	20	14	280	100
Разом	100	–	900	–

Завдання 4. За даними наведеними у таблиці обчислити показники варіації:

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

### ТЕМА: РЯДИ ДИНАМІКИ

1. Числовий ряд, що характеризує розміри суспільних явищ за певні періоди часу називають:

- а) моментний ряд динаміки;
- б) паралельний ряд;
- в) інтервальний ряд динаміки;
- г) невірний жоден із перелічених варіантів.

2. Під час аналізу рядів динаміки обчислюють і використовують такі аналітичні показники:

- а) абсолютний приріст;
- б) темп зростання;
- в) темп приросту і абсолютне значення одного процента приросту;
- г) місце розташування потрібних величин.

3. За кількістю показників, що змінюються, ряди динаміки бувають:

- а) без вимірні;
- б) одновимірні;
- в) багатовимірні;
- г) невірний жоден із варіантів.

4. Багатовимірні динамічні ряди поділяють на:

- а) паралельні ряди;
- б) ряди взаємопов'язаних показників;
- в) моментні;
- г) інтервальні.

5. Відношення абсолютного приросту до абсолютного попереднього або початкового рівня, що вказує на скільки процентів порівнювальний рівень більший або менший від рівня, взятого за базу порівняння:

- а) темп приросту;
- б) темп зростання;
- в) абсолютне значення одного процента приросту;
- г) абсолютний приріст.

6. Одновимірні ряди динаміки характеризують:

- а) зміну в часі двох, трьох і більше показників;
- б) зміну в часі одного показника;
- в) зміну в часі заданих показників;
- г) зміну в часі заданих змінних показників.

7. Абсолютне значення одного процента приросту можна знайти

- а) відношенням абсолютного приросту до абсолютного попереднього або початкового рівня;
- б) шляхом ділення абсолютного приросту на темп приросту за один і той самий період (діленням початкового рівня на 100, оскільки за 100 % завжди беруть базисний рівень;
- в) обчислюють, як різницю між поточним і базисним рівнями, щоб знайти на скільки одиниць підвищився або зменшився рівень щодо базисного за певний період часу;
- г) 4. вище перелічені методи обчислення є невірними.

8. Багатомірні ряди динаміки характеризують зміну в часі двох, трьох і більше показників і поділяються на:

- а) базисні;
- б) інтервальні;
- в) моментні;
- г) паралельні ряди, ряди взаємопов'язаних показників.

9. За способом вираження рівнів динамічні ряди поділяються на:

- а) ряди абсолютних величин;
- б) ряди середніх величин;
- в) ряди відносних величин;
- г) повні динамічні ряди.

10. Упорядкована послідовність пар елементів «варіанта-частота» - це:

- а) ряд розподілу;
- б) варіанта;
- в) частота;
- г) дискретний ряд.

### Практична частина:

Завдання 1. 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 ( $m=5$ ).

Завдання 2. Існують такі дані про кількість хворих стаціонарного відділення (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.

## ТЕМА: КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ

1. Яких класів моделей в математичній статистиці не існує:

- а) моделі часових рядів;
- б) моделі адекватності;
- в) регресійні моделі;
- г) моделі одночасних регресійних рівнянь.

1. Рівняння простої лінійної регресії має вигляд:

- а)  $y = \alpha\beta^x$ ;
- б)  $y = \alpha x^\beta$ ;
- в)  $y = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ ;
- г)  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2$ .

3. Дослідження рівня правильного і збалансованого харчування середньостатистичної родини  $y_i$  характеризується залежністю між витратами на харчування  $x_{1i}$  та кількістю дітей в родині  $x_{2i}$

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_i$ %	2,4	2,7	3,1	3,5	4,3	2,9	4,1	4,45	4,6	3,8
$x_{1i}$ ум. гр. од.	2,8	2,8	3	3,1	3,2	3,3	4,3	4,4	4,7	4,9
$x_{2i}$ осіб	1	2	1	3	1	2	2	3	4	4

Знайти дисперсію параметра  $X_{1i}$ .

- а) -54,26
- б) 12,25
- в) 6,145
- г) 0,61

4. На основі табличних даних побудувати рівняння лінійної регресії.

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

- а)  $Y = 27 - 5,4x$ ;
- б)  $Y = 25,8 - 0,94x$ ;
- в)  $Y = 0,55 + 0,03x$ ;
- г) вірна відповідь відсутня.

5. Статистична значимість параметрів моделі перевіряється за:

- а) критерієм Фішера;
- б) тестом Ст'юдента;
- в) алгоритмом Феррара-Глобера;
- г) критерієм Дарбіна-Уотсона.

6. Адекватність моделі перевіряється за:

- а) критерієм Фішера;
- б) тестом Ст'юдента;
- в) алгоритмом Феррара-Глобера;
- г) критерієм Дарбіна-Уотсона.

7. Щільність зв'язку між ознаками характеризують за допомогою:

- а) коефіцієнта детермінації;
- б) коефіцієнта кореляції;
- в) коефіцієнта Ст'юдента;
- г) вірна відповідь відсутня.

8. Досліджується залежність між кількістю хворих та їх спроможністю витратити 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

- а) 0,9477;
- б) 1,2265;
- в)  $-0,2365$ ;
- г) 1845

9. Якщо коефіцієнт детермінації дорівнює 0, то:

- а) відсутні відхилення емпіричних значень результативної ознаки від теоретичної;
- б) відсутні відхилення теоретичних значень результативної ознаки від середньої величини;
- в) зв'язок між величинами функціональний;
- г) зв'язок між величинами відсутній.

10. Якщо коефіцієнт кореляції дорівнює  $0,4772$ , то коефіцієнт детермінації:

- а)  $0,2475$ ;
- б)  $0,2277$ ;
- в)  $0,9292$ ;
- г)  $-0,2277$ .

11. Якщо значення коефіцієнта кореляції  $0,9297$ , то це говорить про:

- а) сильний зв'язок між величинами;
- б) середній зв'язок між величинами;
- в) помірний зв'язок між величинами;
- г) відсутність зв'язку між величинами.

12. Визначити коефіцієнт кореляції за такими даними:

	X	Y
1	27	14
2	25	24
3	13	19
4	18	15

- а)  $0,01114$ ;
- б)  $-0,01114$ ;
- в)  $0,2458$ ;
- г)  $1,1414$ .

13. Значення коефіцієнта детермінації:

- а) може бути будь-яке;
- б) завжди більше 0;
- в) завжди менше 0;
- г) знаходиться в межах від 0 до 1.

14. Визначити коефіцієнт детермінації за такими даними:

- а) 1;
- б) -1;
- в)  $0,2425$ ;
- г) вірна відповідь відсутня.

	X	Y
1	12	13
2	14	15
3	16	17
4	18	19

## Практична частина:

Завдання 1. 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, $u_i$	25	30	35	45	65
Кількість хворих, $x_i$	15	16	19	12	28

Побудувати регресійну модель. Перевірити модель на адекватність та значимість параметрів.

Завдання 2. Побудувати регресійну модель впливу кількості пацієнтів на відсоток доплат до заробітної плати сімейних лікарів. Статистичні дані для розрахунків наведено у таблиці:

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

Перевірити модель на адекватність та значимість параметрів.

### ТЕМА: МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ

1. В екстраполяційних прогнозах особливо важливим є не стільки передбачення конкретних значень досліджуваного об'єкта чи параметра в певному році, скільки своєчасне фіксування об'єктивно намічених зрушень, що лежать в основі назріваючих тенденцій: Так/ні.

2. При розробці моделей прогнозування тренд не є основною складовою прогнозованого часового ряду, на яку вже накладаються інші складові: Так/ні.

3. Експертні методи прогнозування включають:

- Метод Скоуна та методика якісного аналізу Ковальова;
- дискримінантний аналіз та кластерний аналіз;
- експертні системи та нейронні системи;
- вірна відповідь відсутня.

4. Економіко-математичні методи прогнозування включають:

- Метод Скоуна та методика якісного аналізу Ковальова;
- дискримінантний аналіз та кластерний аналіз;
- експертні системи та нейронні системи;
- вірна відповідь відсутня.

5. Якщо потрібен прогноз на кілька періодів уперед, його можна одержати шляхом послідовності прогнозів на один період: Так/ні.

6. Знайти значення величин екзогенних змінних, від яких суттєво залежить прогноз, можна або на основі одновимірної моделі часових рядів, або використовуючи інші джерела, наприклад, іншу регресійну модель або експертні методи: Так/ні.

7. В статистичній моделі:  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + \varepsilon_i$ ,  $Y$  називається регресором, а  $X$  – залежною змінною: Так/ні.

8. Параметри  $\beta_1$ ,  $\beta_2$  називаються випадковими величинами регресії: Так/ні.

9. Вибір відповідної теорії, яка пояснює поведінку системи відбувається на етапі:

- визначення мети дослідження;
- побудови моделі;
- використання відповідного методу оцінювання невідомих параметрів;
- вірна відповідь відсутня.

10. Відображення теорії у вигляді рівняння регресії або системи рівнянь і тотожностей, яка пов'язує відібрані змінні відбувається на етапі:

- а) визначення мети дослідження;
- б) побудови моделі;
- в) використання відповідного методу оцінювання невідомих параметрів;
- г) вірна відповідь відсутня.

11. Визначення відповідності моделі досліджуваному процесу, а також адекватність, точність і прогнозу спроможність визначають на етапі:

- а) визначення мети дослідження;
- б) побудови моделі;
- в) використання відповідного методу оцінювання невідомих параметрів;
- г) перевірки якості побудованої моделі.

12. Якщо  $k > 2$ , то модель  $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i^{(2)} + \dots + \beta_k X_i^{(k)} + \varepsilon_i$  називається моделлю множинної регресії: Так/ні.

13. Змінні  $X^{(2)}, \dots, X^{(k)}$  називаються пояснюючими, тому що при будь-якому  $i$  значення  $Y_i$  однозначно ними визначено з точністю до випадкового члена  $\varepsilon_i$ : Так/ні.

14. Регресійні моделі є статичними і не є придатними для аналізу динамічних закономірностей та виявлення тенденцій: Так/ні.

15. Регресійні моделі розробляються на підставі фактичних даних за невеликий проміжок часу, в межах якого є інформація про взаємозв'язки, що сформовані до даного моменту: Так/ні.

16. В регресійних моделях не враховується зміна з часом характеру та ступеня взаємозв'язку взятих факторів з досліджуваними показниками: Так/ні.

### Практична частина:

Завдання 1. 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 2. 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

## ТЕМА: ПЕРЕВІРКА СТАТИСТИЧНИХ ГІПОТЕЗ

### Практична частина:

Завдання 2. На основі 30 спостережень була оцінена така регресія: (у дужках наведено t-значення для коефіцієнтів моделі):

$$y = 0,25 + \underset{(3.14)}{1,14} x_1 - \underset{(0.92)}{2,45} x_2 \quad RSS = 1,16 \quad TSS = 8,67$$

1. Визначити, які з коефіцієнтів регресії є значимими рівнем надійності 0,95.
2. Перевірити гіпотезу  $\beta_1=1$  з рівнем надійності 0,95.
3. Підрахувати коефіцієнт детермінації та скоригований коефіцієнт детермінації.
4. Перевірити модель на адекватність з рівнем надійності 0,9.

Завдання 2. Необхідно побудувати вибірку обсягом 300 елементів як суму двох вибірок, перша з яких підпорядковується нормальному розподілу з параметрами:  $m = 20$ ,  $\sigma = 3$ ; а друга – рівномірному розподілу на відрізку  $[0; 5]$ . Для отриманої вибірки визначити основні показники описової статистики, побудувати гістограму відносних частот, а також емпіричну функцію розподілу.

## ТЕМА: БАГАТОПАРАМЕТРИЧНІ ГІПОТЕЗИ

### Практична частина:

Завдання 1. За заданими статистичними розподілами вибірки висунути  $H_0$  про закон розподілу ознаки генеральної сукупності і при рівні значущості  $\alpha = 0,01$  перевірити її правильність:

Вимірювалась маса новонароджених дітей у пологовому будинку. Результати вимірювань подано інтервальним статистичним розподілом:

$x_i$	1-1,2	1,2-1,4	1,4-1,6	1,6-1,8	1,8-2,0	2,0-2,2
$n_i$	5	12	18	22	36	24