

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

Лебедєва І. Л., Воронін А.В., Лебедєв С. С.

Теорія ймовірностей та математична статистика :
мультимедійні тести
для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки"
першого (бакалаврського) рівня

Харків, 2022

Електронне мультимедійне інтерактивне видання комбінованого використання

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

І. Л. Лебедева, В. А. Воронін, С. С. Лебедев

Теорія ймовірностей та математична статистика :

мультимедійні тести для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" першого (бакалаврського) рівня

Рецензенти:

- канд. техн. наук, доцент кафедри інформаційних технологій Харківського національного університету внутрішніх справ *С. Б. Шеховцов*;
- канд. техн. наук, доцент, зав. кафедри вищої математики та фізики Українського державного університету залізничного транспорту Марина РЕЗУНЕНКО

Рекомендовано до видання засіданням кафедри вищої математики ХНЕУ ім. С. Кузнеця.

Протокол №1 від 27.08.2021 р.

Відповідальний за видання *Р. М. Яценко*

Редактори: *К. В. Павленко*

Дизайн сторінок *Д. А. Мацюра*

Комп'ютерне верстання, оброблення зображень *М. В. Заремська*

Оброблення звуку, анімація, візуальне програмування *М. С. Войчук*

Середовище розробки *RStudio (пакет Bookdown)*

План 2022 р. Поз. № 2-МІ. Обсяг 25 Мб.

Видавець – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру ДК № 4853 від 20.02.2015 р.

© І. Л. Лебедєва, В. А. Воронін, С. С. Лебедєв

© Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця, 2022 рік

Анотація

Мультимедійні тести складено на основі робочої програми дисципліни «Теорія ймовірностей та математична статистика». Ця дисципліна яка є обов'язковою для студентів, що навчаються за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки згідно з освітньою програмою «Комп'ютерні науки». За кожною темою навчальної дисципліни наведено тест, який складається з десяти завдань, що охоплюють основні питання теми.. Тестові завдання поділяються на дві групи, одна з яких містить завдання закритого типу, а друга – завдання відкритого типу. В свою чергу до завдань закритого типу належать завдання множинного вибору та завдання альтернативних відповідей, а до завдань відкритого типу – завдання, де потрібно надати коротку відповідь або розв'язати приклад і у відповіді навести числовий результат-

Використовуючи це мультимедійне видання, студент має можливість самостійно перевіряти свої знання з кожної теми навчальної дисципліни. Таким чином, завдяки інтерактивній взаємодії це видання здатне частково замінити викладача і допомогти студенту при вивченні матеріалу.

У списку літератури студент знайде перелік літературних джерел, в яких висвітлюється матеріал за кожною темою навчальної дисципліни у необхідному обсязі.

Інструкція користувача

Електронне видання складається з контентного та інтерактивного рівнів. Він ретельно структурований та має основний та додатковий рівні. Кожна тема може містити: основні питання, ключові слова, теоретичний матеріал, приклади з формулами та зображеннями, тестові завдання, виринаючі підказки, перелік посилань та інше. Дана версія підручника оптимізована для персональних комп'ютерів та мобільних пристроїв.

Зміст. Відкривши підручник, ви ліворуч побачите зміст видання: вступ, теми (розділи), підтеми (підрозділи) та ін. За необхідності ви можете “згорнути” зміст, натиснувши на значок, який зображено на рис. 0.1.....

(і далі за текстом інструкції)

Зміст

Титульна сторінка

Вихідні відомості

Анотація

Інструкція користувача

Зміст

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тест 1. Комбінаторика

Тест 2. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей

Тест 3. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація

Тест 4. Схема незалежних випробувань

Тест 5. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація

Тест 6. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини

Тест 7. Багатовимірні випадкові величини

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тест 8. Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних

Тест 9. Статистичні оцінки основних числових характеристик розподілу генеральної сукупності та їх властивості. Точкові та інтервальні оцінки

Тест 10. Перевірка статистичних гіпотез

Тест 11. Елементи дисперсійного аналізу

Тест 12. Елементи теорії кореляції

Тест 13. Елементи теорії регресії

Рекомендована література

Змістовий модуль 1. Теорія ймовірностей

Тест 1. Комбінаторика

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 числових питань, на кожне з яких відповідь є цілим числом. Треба здійснити розрахунки і остаточну відповідь вписати у відповідну комірку

Завдання 1. У мові деякого племені налічується 5 літер. Скільки різних слів, що складаються з 5 літер, можна утворити, якщо літери в межах слова не повторюються?

Відповідь: 120

Завдання 2. У мові деякого племені налічується 5 літер. Скільки різних слів з 3 літер можна скласти, якщо літери в межах слова не повторюються?

Відповідь: 60

Завдання 3. У мові деякого племені налічується 5 літер. Скільки різних слів з 3 літер можна скласти, якщо літери в межах слова можуть повторюватися?

Відповідь: 125

Завдання 4. Є 10 цифр. Скільки десятизначних чисел можна з них утворити, якщо цифри у числі не повторюються?

Відповідь: 3265920

Завдання 5. У групі, що складається з 20 студентів, обирають старосту та його заступника. Скільки можна створити таких пар?

Відповідь: 380

Завдання 6. На групу, що складається з 20 студентів, дали три білети на святковий концерт. Скільки існує способів обрати з цієї групи трьох щасливчиків?

Відповідь: 1140

Завдання 7. Кидають 3 гральні кістки. Скільки існує способів набрати загальну суму очок, що буде більшою за 15?

Відповідь: 10

Завдання 8. Кидають 3 гральні кістки. Скільки існує таких загальних сум очок, що будуть більшими за 15?

Відповідь: 4

Завдання 9. Шість карток, на кожній з яких написана 1 літера, складають слово МОЛОКО. Картки обирають навмання. Скільки існує таких способів, що послідовність букв утворить слово МОЛОКО ?

Відповідь: 6

Завдання 10. П'ять карток, на кожній з яких написана 1 літера, складають слово ОЛОВО. Картки обирають навмання. Скільки існує таких способів, що послідовність букв утворить слово ОЛОВО ?

Відповідь: 6

Тест 2. Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 закритих питань. Треба серед запропонованих відповідей обрати правильну.

Завдання 1. Кидають три монети і спостерігають за результатом, що випадає. Визначити кількість елементарних подій, що утворюють простір елементарних подій у цьому випадку. Оберіть правильну відповідь:

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Відповідь: 8

Завдання 2. Кидають три монети і спостерігають за кількістю "гербів", що випадають. Визначити кількість випадкових подій, що можна утворити на просторі елементарних подій у цьому випадку. Оберіть правильну відповідь:

- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10

Відповідь: 4

Завдання 3. Кидають три монети і спостерігають за кількістю появи "гербів". Розглядаємо випадкову подію, яка полягає у тому, що випав принаймні один "герб". Скільки елементарних подій входить до складу протилежної події? Оберіть правильну відповідь:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

Відповідь: 1

Завдання 4. Кидають три монети і спостерігають за кількістю "гербів", що з'являються. Розглянемо випадкову подію S_1 , яка полягає у тому, що випаде більше, ніж один "герб", та подію S_2 , яка полягає у тому, що випадуть два "герби". Скільки елементарних подій, які є сприятливими для появи обох подій? Оберіть правильну відповідь:

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Відповідь: 3

Завдання 5. Підкидаємо два гральних кубики. Випадкова подія S_1 полягає у тому, що на першому кубіку випадає 6. Випадкова подія S_2 полягає у тому, що на другому кубіку випало 6. Скільки елементарних подій є сприятливими для появи події, яка полягає у тому, що 6 випаде хоча б на одному кубіку? Оберіть правильну відповідь:

- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

Відповідь: 11

Завдання 6. Підкидаємо два гральних кубики. Визначити ймовірність того, що загальна сума очок, що випаде, буде більша за три. Оберіть правильну відповідь:

- а) 11/12
- б) 5/6
- в) 3/4
- г) 2/3
- д) нема правильної відповіді

Відповідь: а) 11/12

Завдання 7. Підкидаємо дві монети. Розглядаємо випадкову подію S_1 "На першій монеті випав герб" та випадкову подію S_2 "На другій монеті випав герб". Визначити ймовірність випадкової події, яка полягає у тому, що саме на першій монеті герб випаде, а на другій – ні. Оберіть правильну відповідь:

- а) 0,125
- б) 0,25
- в) 0,33
- г) 0,50
- д) нема правильної відповіді

Відповідь: б) 0,25

Завдання 8. Тризначне число записано за допомогою цифр 4, 5, 0. Яка ймовірність вгадати це число з першої спроби? Оберіть правильну відповідь:

- а) $1/9$
- б) $1/6$
- в) $1/5$
- г) $1/4$
- д) нема правильної відповіді

Відповідь: г) $1/4$

Завдання 9. Для запису тризначного числа використовуються числа 1, 2, 3. Яка ймовірність, що це число є парним? Оберіть правильну відповідь:

- а) $1/6$
- б) $1/5$
- в) $1/4$
- г) $1/3$
- д) $1/2$

Відповідь: г) $1/3$

Завдання 10. Кидають три монети і спостерігають за кількістю "гербів", що випали. Подія S_1 полягає в тому, що "герб" випав на першій монеті. Подія S_2 полягає в тому, що "герб" випав на другій монеті. Чому дорівнює ймовірність того, що "герб" обов'язково випаде хоча б на одній з перших двох монет? Оберіть правильну відповідь:

- а) $1/4$
- б) $1/2$
- в) $3/4$
- г) $7/8$
- д) нема правильної відповіді

Відповідь: в) 3/4.

Тест 3. Основні теореми теорії ймовірностей, їх економічна інтерпретація

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Продовжити фразу, щоб утворилося правильне твердження. Теорема додавання ймовірностей випадкових подій застосовується у тому випадку, коли події є ...

- а) сумісні;
- б) несумісні
- в) залежні;
- г) вірогідні
- д) нема правильної відповіді

Відповідь: а) сумісні

Завдання 2. Продовжити фразу, щоб утворилося правильне твердження. Теорема множення ймовірностей застосовується тоді, коли події є...

- а) сумісні;
- б) несумісні
- в) залежні;
- г) незалежні
- д) усі відповіді є правильними
- е) нема правильної відповіді

Відповідь: д) усі відповіді є правильними

Завдання 3. Два студенти запізнюються на лекцію. Для першого з них ймовірність того, що він все ж прийде вчасно, дорівнює 0,5, для другого – 0,3. Визначити ймовірність того, що на лекцію придуть вчасно обидва студенти. Оберіть правильну відповідь:

- а) 0,8;
- б) 0,5
- в) 0,3;
- г) 0,2;
- д) 0,15
- е) нема правильної відповіді

Відповідь: д) 0,15

Завдання 4. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. За формулою повної ймовірності гіпотези повинні утворювати.... Варіанти відповідей:

- а) повну групу можливих елементарних подій;
- б) повну групу вірогідних подій;
- в) повну групу випадкових подій;
- г) повну групу попарно несумісних випадкових подій;
- д) повну групу попарно незалежних вірогідних подій;
- е) нема правильної відповіді

Відповідь: г) повну групу попарно несумісних випадкових подій

Завдання 5. При підготовці до іспиту один з друзів вивчив лише 70 % необхідного матеріалу, а інший – 80 %. Яка ймовірність того що лише один з них відповість на всі запитання екзаменаційного білету? При запису відповіді у вигляді десяткового дробу треба використовувати кому і відповідь вказати з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,94

Завдання 6. Задані такі числові множини: $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 4, 5\}$, $C = \{2, 3\}$. Визначити, з яких чисел складається множина, що є результатом таких дій: $(A \setminus B) \cup C$, і знайти ймовірність того, що при обранні випадкового числа, що належить множині $A \cup B \cup C$, воно також належатиме множині $(A \setminus B) \cup C$. При запису відповіді у вигляді десяткового дробу треба використовувати кому і відповідь вказати з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 0,6

Завдання 7. Є дві шухляди. У першій з них знаходяться 4 білих та 6 чорних кульок, у другій – 10 білих кульок. З першої шухляди до другої переклали дві кульки, потім з другої витягли одну і за формулою повної ймовірності визначають ймовірність того, що вона буде чорною. При цьому розглядають такі гіпотези:

H_1 : з першої до другої шухляди переклали дві білих кульки;

H_2 : з першої до другої шухляди переклали дві чорних кульки;

H_3 : з першої до другої шухляди переклали одну білу й одну чорну кульки.

Визначити ймовірність гіпотези H_3 . У відповіді вказати число у вигляді десяткового дробу з трьома знаками після коми.

Відповідь: 0,533

Завдання 8. У першій шухляді знаходяться 4 білих і 1 чорна кульки, у другій – 1 біла і 3 чорних кульки. З першої шухляди до другої переклали 1 кульку. Яка ймовірність після цього витягти білу кульку з другої шухляди? У відповіді вказати число у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,36

Завдання 9. Є дві шухляди. У першій з них знаходяться 5 білих та 5 чорних кульок, у другій – 3 білих кульок. З першої шухляди до другої переклали дві кульки, потім з другої витягли одну. Визначити ймовірність того, що ця кулька буде чорною. У відповіді вказати число у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 0,2

Завдання 10. У першій партії товару, що отримав магазин, серед 10 якісних одиниць є 1 така, що не відповідає стандарту. У другій партії товару усі 10 одиниць є якісними. Для перевірки випадковим чином обрали партію товару і з цієї партії вибрали одиницю товару для ретельної перевірки. Перевірка показала, що ця одиниця товару відповідає стандарту. Яка ймовірність того, що для перевірки була вибрана та партія товару, що містила неякісний товар? У відповіді вказати число у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,47

Тест 4. Схема незалежних випробувань

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Проводять випробування за схемою Бернуллі і спостерігають за кількістю появи випадкової події A у серії з 5 випробувань. Відомо, що ймовірність появи випадкової події A в одному випробуванні дорівнює 0,4. Визначити, яка кількість появи випадкових подій має найбільшу ймовірність. Відповідь записати у вигляді десяткового дробу, що має 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,3456

Завдання 2. Проводять однорідні і незалежні випробування, під час яких спостерігають за значенням випадкової величини, якою є кількість випробувань, що передують появі випадкової події А. Як називається закон розподілу такої випадкової величини? Оберіть правильну відповідь:

- а) розподіл Бернуллі;
- б) біноміальний розподіл;
- в) розподіл Бернуллі, або біноміальний розподіл;
- г) геометричний розподіл;
- д) гіпергеометричний розподіл.

. **Відповідь: г) геометричний розподіл**

Завдання 3. Проводять випробування за схемою Бернуллі і спостерігають за кількістю появи випадкової події А у серії з 5 випробувань. Відомо, що ймовірність появи випадкової події А в одному випробуванні дорівнює 0,5. Визначити математичне сподівання випадкової величини "кількість появи події А у серії випробувань". У відповіді вкажіть ймовірність, з якою випадкова величина приймає значення, яке дорівнює її математичному сподіванню. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу, що має 1 знак після десяткової коми.

. **Відповідь: 0,0.**

Завдання 4. Проводять випробування за схемою Бернуллі і спостерігають за кількістю появи випадкової події А у серії з 5 випробувань. Відомо, що ймовірність появи випадкової події А в одному випробуванні дорівнює 0,6. Визначити дисперсію випадкової величини "кількість появи події А у серії випробувань". У відповіді вкажіть це значення у вигляді десяткового дробу, що має 1 знак після десяткової коми.

. **Відповідь: 1,2.**

Завдання 5. Проводять однорідні і незалежні випробування, під час яких спостерігають за значенням випадкової величини, якою є кількість випробувань, що передують появі випадкової події А. Ймовірність появи події А в окремому випробуванні дорівнює 0,8. Випадковою величиною є "кількість випробувань, які передують появі події А". Визначити

ймовірність події S_1 , яка полягає у тому, що появі події А передують саме два випробування. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу, що має 3 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,0032.

Завдання 6. Проводяться випробування за схемою Бернуллі. Імовірність появи події А в одному випробуванні дорівнює 0,4. Знайти значення моди для випадкової величини, якою є кількість появи події в серії з 10 випробувань.

Відповідь: 4

Завдання 7. Проводять випробування за схемою Бернуллі і спостерігають за кількістю появи випадкової події А у серії з 10 випробувань. Відомо, що ймовірність появи випадкової події А в одному випробуванні дорівнює 0,5. Визначити, яке з наведених міркувань стосовно розподілу випадкової величини "кількість появи події А у серії випробувань" будуть правильними:

- 1) математичне сподівання випадкової величини дорівнює 5
- 2) ймовірність того, що випадкова величина прийме значення, що менше за 2, дорівнює ймовірності того, що випадкова величина прийме значення, що не більше за 3
- 3) середнє квадратичне відхилення випадкової величини дорівнює 0,5
- 4) ряд розподілу містить інформацію про ймовірність, з якою випадкова величина приймає одне зі своїх 11 значень.

Оберіть правильний варіант відповіді:

- а) 1 та 2;
- б) 1, 2 та 3;
- в) 1, 2 та 4;
- г) 1, 2, 3 і 4;
- д) 1 та 4

Відповідь: д) 1 та 4

Завдання 8. Проводять випробування за схемою Бернуллі і спостерігають за кількістю появи випадкової події A у серії з 20 випробувань. В якості випадкової події S розглядають те, що випадкова величина, якою є кількість появи події A у серії випробувань, прийме значення не менше за п'ять. Визначити кількість елементарних подій, які входять до складу такої випадкової події.

Відповідь: 16

Завдання 9. Проводяться випробування за схемою Бернуллі. Імовірність появи події A в одному випробуванні дорівнює 0,4. Знайти значення математичного сподівання $M(X)$ та середнього квадратичного відхилення σ випадкової величини, якою є кількість появи події в серії з 10 випробувань. В якості випадкової події S_1 розглядається подія, яка полягає у тому, що випадкова величина прийме значення, що належить інтервалу $[M(X) - \sigma; M(X) + \sigma]$. Скільки елементарних подій входять до складу випадкової події S_1 ?

Відповідь: 3

Завдання 10. Проводяться випробування за схемою Бернуллі. Імовірність появи події A в одному випробуванні дорівнює 0,5. Знайти значення математичного сподівання $M(X)$ та середнього квадратичного відхилення σ випадкової величини, якою є кількість появи події в серії з 5 випробувань. Визначити ймовірність, з якою випадково величина приймає значення, що належить інтервалу $[M(X) - \sigma; M(X) + \sigma]$. У відповіді вкажіть значення цієї ймовірності у вигляді десяткового дробу, що має 3 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,625

Тест 5. Випадкові величини та їхня економічна інтерпретація

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Чи можна стверджувати, що дискретну випадкову величину можна задати такими способами:

- 1) за допомогою диференціальної функції розподілу ймовірностей;
- 2) за допомогою функції розподілу ймовірностей;
- 3) за допомогою закону розподілу, який встановлює відповідність між значеннями випадкової величини і ймовірністю, з якою випадкова величина приймає певне значення;
- 4) за допомогою основних числових характеристик

Оберіть можливі варіанти:

- а) усі способи можна застосовувати;
- б) тільки 1, 2 та 4;
- в) тільки 1 та 2;
- г) тільки 2 та 3;
- д) 2, 3 та 4.

Відповідь: д) 2, 3 та 4

Завдання 2. Чи можна стверджувати, що неперервну випадкову величину можна задати такими способами:

- 1) за допомогою диференціальної функції розподілу ймовірностей;

2) за допомогою функції розподілу ймовірностей;

3) за допомогою закону розподілу, який встановлює відповідність між значеннями випадкової величини і ймовірністю, з якою випадкова величина приймає певне значення;

4) за допомогою основних числових характеристик

Оберіть можливі варіанти:

а) усі способи можна застосовувати;

б) 1, 2 та 4;

в) тільки 1 та 2;

г) тільки 2 та 3;

д) 2, 3 та 4.

Відповідь: б) 1, 2 та 4.

Завдання 3. Чи справедливим є твердження, що функція розподілу є неспадною? Оберіть правильну відповідь із запропонованих варіантів:

а) так, це одна із властивостей функції розподілу, яка притаманна як дискретній, так і неперервній випадковим величинам;

б) ця властивість функції розподілу притаманна лише дискретній випадковій величині, а щодо неперервної випадкової величини, то її функція розподілу ї зростаючою;

в) ні, правильно буде стверджувати, що функція розподілу є зростаючою як для дискретної, так і неперервної випадкових величин;

г) так, але ця властивість притаманна функції розподілу лише на її області визначення;

д) ні, але на її області визначення функція розподілу є зростаючою як для дискретної, так і неперервної випадкових величин.

Відповідь: а) так, це одна із властивостей функції розподілу, яка притаманна як дискретній, так і неперервній випадковим величинам.

Завдання 4. Що визначає диференціальна функція розподілу, або щільність ймовірностей? Оберіть правильну відповідь із запропонованих варіантів:

- а) імовірність того, що неперервна випадкова величина прийме одне із своїх значень;
- б) і для дискретної, і для неперервної випадкових величин ця функція визначає імовірність того, що ця випадкова величина прийме одне із своїх значень;
- в) добуток функції щільності ймовірності на диференціал випадкової величини визначає імовірність того, що неперервна випадкова величина X прийме значення в малому околі точки $X = x_i$;
- г) для неперервної випадкової величини ймовірність попадання значення випадкової величини до певного інтервалу визначається як різниця значень диференціальної функції розподілу на кінцях цього інтервалу;
- д) як для неперервної, так і для дискретної випадкових величин ймовірність попадання значення випадкової величини до певного інтервалу визначається як різниця значень диференціальної функції розподілу на кінцях цього інтервалу.

Відповідь: в) добуток функції щільності ймовірності на диференціал випадкової величини визначає імовірність того, що неперервна випадкова величина X прийме значення в малому околі точки $X = x_i$.

Завдання 5. Протягом робочого дня одна машина служби таксі “Мерсі” в середньому здійснює 10 перевезень. Після виконання замовлення оператор просить клієнта оцінити сервіс. Імовірність того, що клієнт буде оцінювати роботу, становить 0,7, тобто випадкова величина “кількість відгуків” розподілена за біноміальним законом. Визначить ймовірність того, що всі десять клієнтів висловлять свою думку щодо якості обслуговування. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми

Відповідь: 0,0282

Завдання 6. Людина шукає необхідну їй інформацію в Інтернеті, переглядаючи сайти з підходящими заголовками. Імовірність того, що вона знайде потрібну їй інформацію для кожного сайту приблизно однакова і дорівнює 0,4. Визначить ймовірність того, що до того, як буде знайдена потрібна інформація, людина змушена буде переглянути не більше п'яти сайтів, тобто випадкова величина “кількість сайтів, які треба переглянути, щоб знайти потрібну інформацію”, розподілена за геометричним розподілом. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми

Відповідь: 0,9222

Завдання 7. У колл-центрі підприємства по обслуговуванню населення середня кількість дзвінків, на які протягом години оператор не відповідає, становить $\lambda = 2$. Застосовуючи формулу Пуассона, визначить ймовірність того, що протягом години оператор відповідає на всі дзвінки. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми

Відповідь: 0,1353

Завдання 8. Після закінчення терміну дії договору кількість клієнтів, що протягом тижня не звертаються у відділення банку по свої внески, але і не продовжують договір дорівнює в середньому $\lambda = 3$. Застосовуючи формулу Пуассона, визначить ймовірність того, що протягом чотирьох тижнів усі клієнти звернуться до банку. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 3 знаки після десяткової коми

Відповідь: 0,832

Завдання 9. Протягом обідньої години до піцерії в середньому звертається 100 клієнтів. Імовірність того, що їм не прийдеється очікувати на своє замовлення, дорівнює 0,8. Застосовуючи локальну теорему Муавра – Лапласа

визначить ймовірність того, що очікувати на своє замовлення доведеться саме 20 із 100 відвідувачів. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,0997

Завдання 10. Протягом обідньої години до піцерії в середньому звертається й00 клієнтів. Імовірність того, що їм не прийдеється очікувати на своє замовлення, дорівнює 0,8. Застосовуючи інтегральну теорему Муавра – Лапласа визначить ймовірність того, що очікувати на своє замовлення доведеться не більше, ніж 20 із 100 відвідувачів. Відповідь надайте у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 0,5

Тест 6. Закони розподілу та числові характеристики випадкової величини

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. До основних числових характеристик розподілу випадкової величини належать:

1. мода
2. медіана
3. математичне сподівання випадкової величини

4. коефіцієнт асиметрії
5. дисперсія
6. середнє квадратичне відхилення
7. ексцес

Оберіть правильний варіант відповіді:

- а) 1 – 7;
- б) 3, 5 та 6;
- в) 3 та 5;
- г) 3 та 6;
- д) 5 та 6;
- е) 3.

Відповідь: б) 3, 5 та 6

Завдання 2. Знайдіть математичне сподівання випадкової величини, яка задана рядом розподілу:

$$X=x_i : 1 \quad 5 \quad 6 \quad 10$$

$$P(X=x_i): 0,1 \quad 0,4 \quad 0,3 \quad 0,2$$

Відповідь надайте з точністю 1 знак після десяткової коми

Відповідь: 5,9

Завдання 3. Випадкова величина задана рядом розподілу:

$$X=x_i : 1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$

$$P(X=x_i) : 0,1 \quad 0,2 \quad 0,3 \quad 0,4$$

Визначити, чому дорівнює функція розподілу випадкової величини при $x=4$. Відповідь надайте з точністю 1 знак після десяткової коми

Відповідь: 0,6

Завдання 4. Випадкова величина задана рядом розподілу:

$X=x_i$:	0	1	3	5
$P(X=x_i)$:		0,3	?	0,2	0,1

Спочатку знайдіть ймовірність, з якою випадкової величина приймає значення $X_i=1$, а потім обчисліть дисперсію для цієї випадкової величини. У відповіді вкажіть цю дисперсію з точністю двох знаків після десяткової коми

Відповідь: 2,45

Завдання 5. Укажіть, які з наведених нижче властивостей числових характеристик мають місце:

- 1) $M(X + Y) = M(X) + M(Y)$
- 2) $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$
- 3) $M(C \cdot X) = C \cdot M(X)$, $C = const$
- 4) $D(C \cdot X) = C \cdot D(X)$, $C = const$
- 5) $M(X - M(X))^2 = M(X^2) - M^2(X)$
- 6) $M(X - M(X)) = 0$
- 7) $D(C) = C$, $C = const$

Оберіть правильний варіант відповіді:

- а) 1, 2, 3, 6 та 7;
- б) 1, 3, 5 та 6;
- в) 1, 3, 4, 6 та 7;
- г) 1, 3 та 6;
- д) 1, 3, 6 та 7;
- е) усі відповіді є правильними.

Відповідь: б) 1, 3, 5 та 6.

Завдання 6. Серед запропонованих відповідей оберіть таку, щоб утворилось правильне твердження. “Мовою моментів за означенням дисперсія випадкової величини є...”. Варіанти відповіді:

- а) початковим моментом другого порядку;
- б) центральним моментом другого порядку;
- в) різницею початкових моментів другого порядку
- г) квадратом різниці початкових моментів першого порядку;
- д) серед наведених нема правильної відповіді

Відповідь: б) центральним моментом другого порядку

Завдання 7. Задані дві дискретні випадкові величини X та Y . Випадкова величина X має математичне сподівання $M(X) = 2,4$, а випадкова величина Y має математичне сподівання $M(Y) = 3,2$. Визначить, чому дорівнює математичне сподівання випадкової величини $Z = 2X - Y$. Відповідь надати у вигляді десяткового дроби з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 1,6

Завдання 8. Задані дві дискретні випадкові величини X та Y . Випадкова величина X має дисперсію $D(X) = 8$, а випадкова величина Y має дисперсію $D(Y) = 3$. Визначить, чому дорівнює середнє квадратичне відхилення випадкової величини $Z = X - 2Y$. Відповідь надати у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 4,47

Завдання 9. Випадкова величина X задана рядом розподілу

$$X=x_i : \quad 1,5 \quad 2,0 \quad 2,5$$

$$P(X=x_i): \quad 0,2 \quad 0,6 \quad 0,2$$

Випадкова величина Y задана рядом розподілу

$$Y=y_i:: \quad 2,0 \quad 4,0$$

$$P(Y=y_i):: \quad 0,5 \quad 0,5$$

З якою ймовірністю випадкова величина $Z = X + Y$ приймає значення, що відповідає її математичному сподіванню? Відповідь надати у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 0,0

Завдання 10. Випадкова величина X задана рядом розподілу

$$X=x_i : \quad 1,5 \quad 2,0 \quad 2,5$$

$$P(X=x_i): \quad 0,1 \quad 0,6 \quad 0,3$$

Випадкова величина Y задана рядом розподілу

$$Y=y_i:: \quad 2,0 \quad 4,0$$

$$P(Y=y_i):: \quad 0,3 \quad 0,7$$

Визначить, з якою ймовірністю випадкова величина $Z = X + Y$ приймає своє найбільше значення. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 0,21

Тест 7. Багатовимірні випадкові величини

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Скільки незалежних випадкових величин може входити до складу багатовимірної випадкової величини?

Варіанти відповіді:

- а) усі компоненти багатовимірної випадкової величини можуть бути попарно незалежними;
- б) тільки 1
- в) тільки 2
- г) 2 та більше
- д) серед компонентів багатовимірної випадкової величини не може бути незалежних

Відповідь: а) усі компоненти багатовимірної випадкової величини можуть бути попарно незалежними

Завдання 2. Скільки основних числових характеристик має двовимірна випадкова величина?

Відповідь: 5

Завдання 3. Яка з числових характеристик застосовується для визначення кореляційного зв'язку між компонентами двовимірної випадкової величини? Варіанти відповіді:

- а) різниця початкових моментів першого порядку компонентів двовимірної випадкової величини;
- б) добуток початкових моментів першого порядку компонентів двовимірної випадкової величини;
- в) різниця центральних моментів другого порядку компонентів двовимірної випадкової величини;
- г) добуток центральних моментів першого порядку компонентів двовимірної випадкової величини
- д) добуток центральних моментів другого порядку компонентів двовимірної випадкової величини

Відповідь: г) добуток центральних моментів першого порядку компонентів двовимірної випадкової величини

Завдання 4. У яких границям може змінюватися значення кореляційного моменту? Варіанти відповіді:

- а) $(-\infty; +\infty)$;
- б) $[-1; +1]$
- в) $(-1; +1)$
- г) $[0; +1]$
- д) $[0; +1)$

Відповідь: а) $(-\infty; +\infty)$

Завдання 5. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \setminus X$	1	2	3	4
2	0,1	0,3	0	0
4	0	0,1	0,3	0,2

Визначити математичне сподівання компонента X . Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після коми

Відповідь: 2,6.

Завдання 6. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \backslash X$	1	2	3	4
2	0,1	0,3	0	0
4	0	0,1	0,3	0,2

Визначити дисперсію компонента X . Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після коми

Відповідь: 1,74.

Завдання 7. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \backslash X$	1	2	3	4	5
10	0,1	0,2	0,1	0	0
20	0	0,1	0,3	0,1	0,1

Для того, щоб побудувати умовний рід розподілу компонента Y при $x_i = 3$, необхідно кожне значення ймовірностей, що записані у стовпчику $x_i = 3$ кореляційної таблиці, перетворити таким чином:

- а) поділити на 0,4;
- б) поділити на 0,03;
- в) поділити на 0,2;
- г) залишити без змін;

д) нема правильної відповіді

Відповідь: а) поділити на 0,4

Завдання 8. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \backslash X$	1	2	3	4
10	0,1	0,3	0	0
20	0	0,1	0,3	0,2

Визначити умовне математичне сподівання компонента Y при $x_i = 2$. Відповідь вказати з точністю 1 знак після коми

Відповідь: 12,5

Завдання 9. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \backslash X$	1	2	3	4	5
10	0,1	0,3	0,2	0	0
20	0	0	0,2	0,1	0,1

Визначити умовну дисперсію компонента Y при $x_i = 3$. Відповідь округлити до цілого числа

Відповідь: 125

Завдання 10. Двовимірна випадкова величина $(X; Y)$ задана кореляційною таблицею

$Y \backslash X$	1	2	3	4	5
10	0,1	0,3	0	0	0
20	0	0,1	0,2	0,2	0,1

Оберіть правильну відповідь. Відносно коефіцієнта кореляції для цієї випадкової величини можна стверджувати, що...

- а) $r = 0$
- б) $0 < r < 1$
- в) $r > 1$
- г) $-1 < r < 0$
- д) $r < -1$

Відповідь: б) $0 < r < 1$

Змістовий модуль 2. Математична статистика

Тест 8. Граничні теореми теорії ймовірностей. Первинне опрацювання статистичних даних

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на питання відкритого типу, яке вимагає надання певного означення, то цю відповідь треба записати українською мовою в іменному падежі, перше слово – з великої літери.

Завдання 1. Продовжить речення, об утворилося правильне твердження. “Статистика як наука вивчає...”

- а) періодичні події;
- б) масові випадкові події;

- в) циклічні події;
- г) одиничні події;
- д) результати експериментів

Відповідь: б) масові випадкові події

Завдання 2. Продовжить речення таким чином, щоб утворилося правильне твердження. “Із закону великих чисел випливає, що...”

- а) чим більше одиниць охоплено статистичними спостереженнями, тим краще проявляється загальна закономірність досліджуваного явища;
- б) чим більше одиниць охоплено статистичними спостереженнями, тим гірше виявляється загальна закономірність досліджуваного явища;
- в) чим менше одиниць охоплено статистичним спостереженням, тим менше побічних факторів затіняють загальну закономірність досліджуваного явища;
- г) чим більше одиниць охоплено статистичними спостереженнями, тим більше впливають на результат досліджень сторонні фактори;
- д) чим більше одиниць охоплено статистичними спостереженнями, тим більше розпорошення значень випадкової величини навколо її середнього значення

Відповідь: а) чим більше одиниць охоплено статистичними спостереженнями, тим краще проявляється загальна закономірність досліджуваного явища

Завдання 3. Чи правильним є таке твердження. “Існують випадки, коли необхідно проведення дослідження за допомогою вибіркової сукупності навіть тоді, коли обсяг генеральної сукупності менший за 30” Оберіть правильну відповідь:

- а) ні, у таких випадках завжди досліджують всю генеральну сукупність;

- б) так, якщо дослідження пов'язано з руйнуванням об'єкту, то перевіряють лише окрему одиницю з цієї генеральної сукупності
- в) так, якщо дослідження пов'язано з руйнуванням об'єкту, то для дослідження утворюють вибірку сукупність;
- г) так, якщо хочуть зекономити час, то у цьому випадку теж утворюють вибірку сукупність;
- д) ні, вибірка сукупність повинна складатися не менше, ніж з 30 об'єктів, тому у цьому випадку досліджують усю генеральну сукупність.

Відповідь: в) так, якщо дослідження пов'язано з руйнуванням об'єкту, то для дослідження утворюють вибірку сукупність.

Завдання 4. Назвіть причини, за якими замість генеральної сукупності досліджується вибірка сукупність.

Оберіть правильну відповідь (їх може бути декілька) серед запропонованих

- 1) навіщо досліджувати все, витрачаючи час і кошти, якщо за дослідженням обмеженої кількості об'єктів можна отримати надійну інформацію
- 2) генеральна сукупність достатньо велика, і її неможливо дослідити у повному обсязі
- 3) дослідження може призводити до зіпсування або навіть до руйнування об'єкту
- 4) зменшити вартість досліджень - це основна мета;
- 5) скорочується тривалість досліджень - це основна мета.

Оберіть правильну відповідь.

- а) 2, 3, 4;
- б) 1, 2, 3;
- в) 1, 2, 4, 5;
- г) 2 та 3;
- д) 4 та 5.

Відповідь: б) 1, 2, 3.

Завдання 5. При достатньо великому обсязі вибіркової сукупності результати статистичних досліджень...

- а) містять як випадкові, так і систематичні помилки, якщо останні можуть мати місце;
- б) не містять ні випадкових, ні систематичних помилок;
- в) не містять випадкових помилок, але містять систематичні помилки;
- г) не містять систематичних помилок, але містять випадкові помилки;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: а) містять як випадкові, так і систематичні помилки, якщо останні можуть мати місце;

Завдання 6. Який термін застосовується до характеристики параметру розподілу випадкової величини, що обчислюється за вибірковою сукупністю, по відношенню до цього ж параметру у генеральній сукупності? Відповідь треба написати українською мовою в іменному падежі, перше слово – з великої літери.

Відповідь: Статистична оцінка

Завдання 7. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. “Чим більше кількість об’єктів у вибірковій сукупності, тим поправка на зсув для вибіркової середньої буде...”

- а) більшою;
- б) меншою;
- в) поправка на зсув зменшується із збільшенням обсягу вибірки, і коли цей обсяг досягає 120, вона дорівнює нулю;
- г) поправка на зсув у для вибіркової середньої дорівнює нулю;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: г) поправка на зсув для вибіркової середньої дорівнює нулю.

Завдання 8. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. “Чим більше обсяг вибіркової сукупності, тим поправка на зсув для вибіркової дисперсії буде ...”

- а) більшою;

- б) меншою;
- в) поправка на зсув зменшується із збільшенням обсягу вибірки, і коли цей обсяг досягає 120, вона дорівнює нулю;
- г) поправка на зсув у для вибіркової середньої дорівнює нулю;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: б) меншою

Завдання 9. При побудові інтервального ряду розподілу, коли найменше значення випадкової величини $X = x_{\min}$ співпадає з нижньою границею першого інтервалу x_1 , а її найбільше значення $X = x_{\max}$ співпадає з верхньою границею останнього інтервалу x_{n+1} , то границі інтервалів визначаються таким чином:

- а) $[x_1; x_2] [x_2; x_3] [x_3; x_4] \dots [x_n; x_{n+1}]$;
- б) $(x_1; x_2] (x_2; x_3] (x_3; x_4) \dots (x_n; x_{n+1}]$;
- в) $[x_1; x_2) [x_2; x_3) [x_3; x_4) \dots [x_n; x_{n+1})$;
- г) $[x_1; x_2) [x_2; x_3) [x_3; x_4) \dots [x_n; x_{n+1}) [x_{n+1}; x_{n+2})$;
- д) $[x_0; x_1) [x_1; x_2) [x_2; x_3) [x_3; x_4) \dots [x_n; x_{n+1}) [x_{n+1}; x_{n+2})$

Відповідь: г) $[x_1; x_2) [x_2; x_3) [x_3; x_4) \dots [x_n; x_{n+1}) [x_{n+1}; x_{n+2})$.

Завдання 10. Потрібно обчислити середній стаж діяльності працівників фірми за такими даними:

6,5 5,5 4,5 6,0 3,0 1,5 4,0 5,5 4,0 5,5 3,0 4,0 6,0 6,5

Яку формулу Ви застосуєте? Оберіть правильну відповідь.

- а) спочатку треба побудувати інтервальний варіаційний ряд, а потім застосувати формулу середньої виваженої;
- б) спочатку треба побудувати інтервальний варіаційний ряд, а потім застосувати формулу середньої геометричної
- в) безпосередньо застосувати формулу середньої арифметичної;
- г) безпосередньо застосувати формулу середньої геометричної;
- д) безпосередньо застосувати формулу середньої гармонійної.

Відповідь: в) безпосередньо застосувати формулу середньої арифметичної

Тест 9. Статистичні оцінки основних числових характеристик розподілу генеральної сукупності та їх властивості. Точкові та інтервальні оцінки

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і відповідь записувати з тією кількістю знаків, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Емпіричний закон розподілу задано за допомогою інтервального варіаційного ряду:

$[x_i; x_{i+1})$	[0; 5)	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)
m_i	2	6	8	4

Які оцінки параметрів розподілу можна обчислити за цими даними?

Оберіть одну із запропонованих відповідей:

- а) тільки точкові, оскільки мало вимірювань (вибірка містить лише 20 вимірювань);
- б) і точкові, й інтервальні оцінки;
- в) тільки інтервальні, оскільки варіаційний ряд є інтервальним;
- г) кількість вимірювань не є достатньою для будь-якого оцінювання;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: б) і точкові, й інтервальні оцінки

Завдання 2. Яка із властивостей статистичної оцінки дисперсії генеральної сукупності залежить від обсягу вибіркової сукупності?

- а) нессунутість;
- б) ефективність;
- в) величина поправки на зсув;
- г) відсутність систематичної помилки;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: в) величина поправки на зсув

Завдання 3. Чому дорівнює ймовірність (у відсотках) влучення значення випадкової величини у інтервал, границі якого знаходяться по обидва боки від математичного сподівання на відстані двох середніх квадратичних відхилень. У відповіді вкажіть тільки ціле значення цієї величини.

Відповідь: 95.

Завдання 4. За результатами статистичних досліджень вибіркової сукупності можна вважати, що випадкова величина у генеральній сукупності розподілена за нормальним законом, для якого вибіркова середня дорівнює 5, а виправлене

середнє квадратичне відхилення становить 3. При додаткових вимірюваннях були отримані такі значення випадкової величини:

-5; -3; -1, 0; 2; 4, 7; 8; 9, 10; 12; 21, .

Які з цих значень можуть не належати даній випадковій величині? Якщо таке значення одне, запишіть його в якості відповіді. Якщо таких значень кілька, у відповіді запишіть суму цих значень.

Відповідь: 16.

Завдання 5. Проведено 64 випробування. Як у цьому випадку співвідносяться між собою вибіркова і виправлена дисперсії?

Оберіть правильний варіант відповіді.

- а) вибіркова дисперсія є меншою за виправлену дисперсію на величину 1,008 одиниць;
- б) вибіркова дисперсія є меншою за виправлену дисперсію на величину 1,016 одиниць;
- в) виправлена дисперсія є більшою за вибіркoву дисперсію у 1,008 разів;
- г) виправлена дисперсія є більшою за вибіркoву дисперсію у 1,016 рази ;
- д) виправлене середнє квадратичне відхилення є більшим за середнє квадратичне відхилення вибіркової сукупності у 1,016 рази.

Відповідь: г) виправлена дисперсія є більшою за вибіркoву дисперсію у 1,016 рази.

Завдання 6. Вибіркова сукупність містить такі значення варіант:

6,5 5,5 4,5 6,0 3,0 1,5 5,0 5,5 4,0 5,5 3,0 4,0 5,5 4,5

Знайти моду цієї випадкової величини. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 5,5

Завдання 7. Емпіричний закон розподілу задано за допомогою інтервального варіаційного ряду:

$[x_i; x_{i+1})$	[0; 5)	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)
m_i	2	6	8	3	1

Визначить вибірку середню цієї випадкової величини. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 11,25

Завдання 8. Емпіричний закон розподілу задано за допомогою інтервального варіаційного ряду:

$[x_i; x_{i+1})$	[0; 5)	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)
m_i	2	6	8	3	1

Визначить вибірку дисперсію цієї випадкової величини. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 24,69

Завдання 9. Емпіричний закон розподілу задано за допомогою інтервального варіаційного ряду:

$[x_i; x_{i+1})$	[0; 5)	[5; 10)	[10; 15)	[15; 20)	[20; 25)
m_i	2	6	8	3	1

Визначить виправлену дисперсію цієї випадкової величини. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 25,99

Завдання 10. За результатами дослідження вибіркової сукупності отримали такі оцінки основних параметрів розподілу випадкової величини: $\bar{x} = 45,7$ та $S^2 = 51,84$. Визначити довжину довірчого інтервалу, до якого математичне сподівання цієї випадкової величини належатиме з ймовірністю 95%. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 43,2

Тест 10. Перевірка статистичних гіпотез

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і записувати з тією кількістю знаків після десяткової коми, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Які із статистичних гіпотез висувують при дослідженні масових процесів та явищ?

Серед наведених тверджень оберіть правильні, яких може бути декілька:

- 1) основна, або нульова гіпотеза, яка стверджує, що значення параметру генеральної сукупності, яких обчислюється за вибірковою сукупністю, дорівнює нулю;
- 2) основна, або нульова гіпотеза, яка стверджує, що різниця між значеннями параметру, яких обчислюється за вибірковою сукупністю, і відповідним йому параметром генеральної сукупності дорівнює нулю;

- 3) альтернативна, або конкуруюча гіпотеза, яка стверджує, що значення параметру генеральної сукупності, яких обчислюється за вибірковою сукупністю, дорівнює нулю;
- 4) альтернативна, або конкуруюча гіпотеза, яка стверджує, що різниця між значеннями параметру, яких обчислюється за вибірковою сукупністю, і відповідним йому параметром генеральної сукупності дорівнює нулю;;
- 5) альтернативна, або конкуруюча гіпотеза, яка стверджує щось, що протирічить нульовій гіпотезі.

Варіанти відповідей:

- а) 2 та 4;
- б) 2 та 3;
- в) 1 та 3;
- г) 1 та 4;
- д) 1 та 5.

Відповідь: д) 1 та 5.

Завдання 2. Яка із статистичних гіпотез підлягає перевірці?

Оберіть правильний варіант із запропонованих:

- а) висувають одночасно основну, або нульову, і альтернативну гіпотези і перевіряють основну гіпотезу, якщо ж вона не підтверджується, то приймають альтернативну без перевірки;
- б) висувають одночасно основну і альтернативну гіпотези й одночасно перевіряють їх, щоб обирати ту, яка підтверджується;
- в) перевіряють основну, або нульову гіпотезу, якщо вона не підтверджується, то висувають альтернативну і перевіряють її;
- г) висувають одночасно основну та декілька альтернативних гіпотез і перевіряють їх по черзі поки не знайдуть ту, яка підтверджується;

д) висувають гіпотезу, яка стверджує про наявність ефекту, який досліджується, і її приймають за основну і перевіряють за відповідним статистичним критерієм.

Відповідь: а) висувають одночасно основну, або нульову, і альтернативну гіпотези і перевіряють основну гіпотезу, якщо ж вона не підтверджується, то приймають альтернативну без перевірки.

Завдання 3. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. “Перевірці статистичної гіпотези передую вибір рівня значущості α , який визначає...”

Оберіть серед запропонованих варіантів правильний:

- а) імовірності помилки I роду, яка полягає у тому, що правильна нульова гіпотеза буде помилково відхилена;
- б) імовірність помилки II роду, яка полягає у тому, що хибна нульова гіпотеза буде помилково прийнята;
- в) імовірність того, що нульова гіпотеза, яка є помилковою, буде відхилена;
- г) імовірність того, що слід вважати правильною альтернативну гіпотезу;
- д) імовірність того, що альтернативна гіпотеза є дійсно правильною.

Відповідь: а) імовірності помилки I роду, яка полягає у тому, що правильна нульова гіпотеза буде помилково відхилена.

Завдання 4. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. “При перевірці за певним статистичним критерієм нульову гіпотезу слід відхилили, якщо при обраному рівня значущості α значення емпіричного значення статистичного критерію k , що розраховується за результатами дослідження вибірки, співвідноситься з його критичним значенням $k_{кр}$ таким чином, що...”

Оберіть серед запропонованих варіантів правильну відповідь, яких може бути декілька:

- а) $|k| < k_{кр}$, якщо критична область є двосторонньою;

- б) $|k| > k_{кр}$, якщо критична область є двосторонньою;
- в) $k > k_{кр}$, якщо критична область є правосторонньою;
- г) $k < k_{кр}$, якщо критична область є правосторонньою;
- д) $k_{кр} < k < |k_{кр}|$ незалежно від того, якою є критична область.

Відповідь: б) $|k| > k_{кр}$, якщо критична область є двосторонньою, та

в) $k > k_{кр}$, якщо критична область є правосторонньою.

Завдання 5. Здійснюється порівняння точності вимірювання за двома методиками. Оскільки характеристикою точності є дисперсія, то маємо дві вибіркові сукупності: результати, які отримані за різними методиками. Фактично це є дві вибіркових сукупності, і перевірі підлягає нульова гіпотеза, за якою $H_0 : D(X) = D(Y)$. Який статистичний критерій використовується у цьому випадку?

Варіанти відповіді:

- а) критерій Стьюдента;
- б) критерій Пірсона;
- в) критерій χ^2 ;
- г) критерій Фішера – Снедекора ;
- д) критерій Колмогорова – Смірнова.

Відповідь: г) критерій Фішера – Снедекора.

Завдання 6. За результатами обчислень дисперсій двох вибірових сукупностей, що мали обсяг $n_1 = 28$ одиниць і $n_2 = 64$ одиниці, відповідно, були отримані такі значення вибірових дисперсій: $D(X_1) = 32,7$ та $D(X_2) = 28,2$. Перевірці підлягає статистичні гіпотеза $H_0 : D(X_1) = D(X_2)$. Визначить емпіричне значення критерію Фішера – Снедекора. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 1,1837

Завдання 7. Здійснюється перевірка гіпотези щодо рівності значень математичних сподівань, які отримані за результатами визначення вибірових середніх двох вибірових сукупностей. Отже, $H_0 : M(X) = M(Y)$. Який статистичний критерій використовується у цьому випадку?

Варіанти відповіді:

- а) критерій Стьюдента;
- б) критерій Пірсона;
- в) критерій χ^2 ;
- г) критерій Фішера – Снедекора ;
- д) критерій Колмогорова - Смірнова.

Відповідь: а) критерій Стьюдента.

Завдання 8. За результатами обчислень основних числових характеристик двох вибірових сукупностей, що мали обсяг $n_1 = 18$ одиниць і $n_2 = 25$ одиниць, відповідно, були отримані такі дані: $\bar{x}_1 = 10,8$ і $D(X_1) = 32,7$ та $\bar{x}_2 = 7,6$ і $D(X_2) = 28,2$. Попередня перевірка показала, що різницю між дисперсіями цих вибірових сукупностей при рівня значущості $\alpha = 0,05$ можна вважати статистично незначущою. Перевірці підлягає статистичні гіпотеза

$H_0 : M(X_1) = M(X_2)$. Визначити емпіричне значення критерію Стюдента. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дроби з точністю 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 1,8179.

Завдання 9. Здійснюється перевірка гіпотези щодо однаковості законів розподілу удвох вибірових сукупностях. Тобто перевірці підлягає нульова гіпотеза, за якою функції розподілу у двох вибірових сукупностях можна вважати рівними. Отже, $H_0 : F(X) = F(Y)$ Який статистичний критерій використовується у цьому випадку?

Оберіть правильну відповідь.:

- а) критерій Стюдента;
- б) критерій Фішера – Снедекора;
- в) критерій Колмогорова - Смірнова;
- г) критерій Крамера – Велча;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: в) критерій Колмогорова – Смірнова.

Завдання 10. За критерієм Пірсона при рівня значущості $\alpha = 0,05$ перевіряють гіпотезу щодо нормального закону розподілу у генеральній сукупності. Отже, перевіряється нульова гіпотеза щодо рівності емпіричних (m_i) і теоретичних частот (\tilde{m}_i) , значення яких наведені в таблиці:

m_i	3	7	11	20	28	19	10	2
\tilde{m}_i	2	6	14	23	25	18	9	3

Визначить емпіричне значення критерію Пірсона. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 2,5608.

Тест 11. Елементи теорії кореляції

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і записувати з тією кількістю знаків після десяткової коми, яка вказана у запитанні.

Завдання 1. Який метод багатофакторної статистики застосовується для дослідження впливу якісних факторів і аналізу значущості цього впливу?

Варіанти відповіді:

- а) кореляційний аналіз;
- б) регресійний аналіз;
- в) метод найменших квадратів;
- г) дисперсійний аналіз;
- д) метод найбільшої правдоподібності.

Відповідь: г) дисперсійний аналіз.

Завдання 2. Який метод багатofакторної статистики дозволяє оцінювати наявність стохастичного зв'язку між одновимірними випадковими величинами, не висловлюючи при цьому ніяких припущення відносно природи і форми цього зв'язку?

Варіанти відповіді:

- а) кореляційний аналіз;
- б) регресійний аналіз;
- в) дисперсійний аналіз;
- г) метод найменших квадратів;
- д) метод найбільшої правдоподібності.

Відповідь: в) дисперсійний аналіз.

Завдання 3. У якому випадку дисперсійний аналіз вважається однофакторним?

Варіанти відповіді:

- а) коли розглядається лише одна випадкова величина, тобто фактор, який і є ознакою;
- б) коли досліджується стохастичний зв'язок між компонентами двовимірної випадкової величини;
- в) коли досліджується стохастичний зв'язок між компонентами багатовимірної випадкової величини для якої лише один фактор є незалежним;
- г) коли лише один компонент багатовимірної випадкової величини є якісним фактором, а всі інші – кількісними;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: б) коли досліджується стохастичний зв'язок між компонентами двовимірної випадкової величини

Завдання 4. При застосуванні однофакторного дисперсійного аналізу результати вимірювань надаються у вигляді таблиці, рядки (або стовпці) якої утворюють групи, що відповідають різним значенням фактору, вплив якого

досліджується. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. ‘При застосуванні дисперсійного аналізу перевірі підлягає статистична гіпотеза, яка стверджує, що...’

Варіанти відповіді;

- а) різниця між групами є не більш суттєвою, ніж випадкові розбіжності між значеннями в межах кожної групи;
- б) різниця між групами абсолютно несуттєва;
- в) різниця між групами є більш суттєвою, ніж випадкові розбіжності між значеннями в межах кожної групи;
- г) різниця між групами є не менш суттєвою, ніж випадкові розбіжності між значеннями в межах кожної групи;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: а) різниця між групами є не більш суттєвою, ніж випадкові розбіжності між значеннями в межах кожної групи

Завдання 5. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. ‘При застосуванні дисперсійного аналізу для перевірки нульової гіпотези застосовується ...’

Оберіть правильну відповідь.:

- а) критерій Стьюдента;
- б) критерій Фішера – Снедекора;
- в) критерій Колмогорова - Смірнова;
- г) критерій Пірсона;
- д) нема правильної відповіді.

.Відповідь: б) критерій Фішера – Снедекора.

Завдання 6. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. ‘Емпіричне значення критерію Фішера – Снедекора, який застосовується для перевірки нульової гіпотези в однофакторному дисперсійному аналізі, визначається як...’

Оберіть правильну відповідь.:

- а) відношення загальної суми квадратів відхилення значень випадкової величини від її середнього значення до суми квадратів відхилень, пов'язаних з впливом досліджуваного фактору;
- б) відношення питомої суми квадратів відхилення значень випадкової величини від її середнього значення до питомої суми квадратів відхилень, пов'язаних з впливом досліджуваного фактору;
- в) відношення суми квадратів відхилення, що пов'язана з регресією, до суми квадратів відхилень, що пов'язані з випадковим розпорошенням;
- г) відношення питомої суми квадратів відхилень, що пов'язані з регресією, до питомої суми квадратів відхилень, що є випадковими помилками;
- д) нема правильної відповіді.

Відповідь: г) відношення питомої суми квадратів відхилень, що пов'язані з регресією, до питомої суми квадратів відхилень, що є випадковими помилками

Завдання 7. При проведенні однофакторного аналізу вибіркової сукупності, що складалась з 96 об'єктів, була розділена на 8 груп відповідно до рівня деякого якісного фактору, вплив якого досліджувався, Визначить, чому дорівнює кількість ступенів вільності для суми квадратів відхилень, що є випадковими помилками..

Відповідь: 88.

Завдання 8. При проведенні однофакторного аналізу вибіркової сукупності, що складалась з 96 об'єктів, була розділена на 8 груп відповідно до рівня деякого якісного фактору, вплив якого досліджувався, Визначить, чому дорівнює кількість ступенів вільності для суми квадратів відхилень, що пов'язана з регресією...

Відповідь: 7.

Завдання 9. При проведенні однофакторного аналізу вибіркової сукупності, що складалась з 96 об'єктів, була розділена на 8 груп відповідно до рівня деякого якісного фактору, вплив якого досліджувався, Визначить, чому

дорівнює кількість ступенів вільності для загальної суми квадратів відхилень значень випадкової величини від її вибіркової середньої...

Відповідь: 95.

Завдання 10. При проведенні однофакторного аналізу вибіркової сукупності, що складалась з 96 об'єктів, була розділена на 8 груп відповідно до рівня деякого якісного фактору, вплив якого досліджувався. Загальна сума квадратів відхилень значень випадкової величини від її вибіркової середньої становить $SST = 261$, а сума квадратів, що пов'язана з випадковими помилками дорівнює $SSE = 192$. Визначить, чому дорівнює емпіричне значення критерію Фішера – Снедекора. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу з точністю 2 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 4,52.

Тест 12. Елементи теорії кореляції

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дробу, використовуючи кому, і записувати з тією кількістю знаків після десяткової коми, яка вказана у запитанні. Якщо запитання відкритого типу потребує короткої відповіді, то її слід надавати українською мовою за правилами граматики і відповідно з тими додатковими умовами, які наведені у питанні.

Завдання 1. Яке з наведених тверджень щодо кореляційного зв'язку є правильним?

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) кореляційний зв'язок є відображенням наявності причинно-наслідкового зв'язку між факторами, що досліджуються;
- б) кореляційний зв'язок – це узгоджене зміна двох ознак, що відображає той факт, що мінливість однієї ознаки знаходиться у відповідності з мінливістю іншої;
- в) наявність кореляційного зв'язку визначає лише один із факторів як функцію від інших факторів;
- г) наявність кореляційного зв'язку визначає, що кожен із факторів можна надати як функцію від іншого фактору;
- д) кореляційний зв'язок завжди є кількісним відображенням взаємного впливу декількох якісних факторів.

Відповідь: б) кореляційний зв'язок – це узгоджене зміна двох ознак, що відображає той факт, що мінливість однієї ознаки знаходиться у відповідності з мінливістю іншої.

Завдання 2. Який висновок слід зробити відносно щільності кореляційного зв'язку, якщо коефіцієнт кореляції Пірсона приймає таке значення $0 < r < 0,3$?

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) кореляційний зв'язок є прямим, але слабким;
- б) кореляційний зв'язок є прямим;
- в) кореляційний зв'язок є статистично незначущім;
- г) висновок зробити неможна, потрібна додаткова перевірка за критерієм Стьюдента;
- д) можна стверджувати, що кореляційний зв'язок відсутній. .

Відповідь: в) кореляційний зв'язок є статистично незначущім.

Завдання 3. Як у кореляційному аналізі називається графічне зображення емпіричних даних щодо значень двовимірної випадкової величини на кореляційному полі?

Відповідь запишіть українською мовою в іменному падежі з маленької літери.

Відповідь: хмара розпорошення.

Завдання 4. У яких межах може змінюватись значення кореляційного моменту?

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) $[-1; +1]$;
- б) $(-1; +1)$;
- в) $[0; +1)$;
- г) $[0; +\infty)$;
- д) $(-\infty; +\infty)$.

Відповідь: д) $(-\infty; +\infty)$.

Завдання 5. Досліджується кореляційний зв'язок між компонентами двовимірної випадкової величини, один з яких вимірюється у кілометрах (км), а інший – у годинах (год). У яких одиницях вимірюється кореляційний момент цієї двовимірної випадкової величини?

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) км*год;
- б) км/год;
- в) год, якщо ця вимірність відповідає внутрішньому фактору;
- г) км, якщо ця вимірність відповідає внутрішньому фактору;
- д) ця характеристика не має вимірності.

Відповідь: а) км*год

Завдання 6. Досліджується кореляційний зв'язок між компонентами двовимірної випадкової величини, один з яких вимірюється у кілометрах (км), а інший – у годинах (год). У яких одиницях вимірюється коефіцієнт кореляції Пірсона цієї двовимірної випадкової величини?

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) км*год;
- б) км/год;
- в) год, якщо ця вимірність відповідає внутрішньому фактору;
- г) км, якщо ця вимірність відповідає внутрішньому фактору;
- д) ця числова характеристика не має вимірності. .

Відповідь: д) ця характеристика не має вимірності

Завдання 7. За результатами 25 вимірювань було визначено, що коефіцієнт парної кореляції Пірсона дорівнює 0,35. Перевірка значущості коефіцієнта кореляції здійснювалась за критерієм Стюдента. Визначить, чому дорівнює емпіричне значення цього критерію. Відповідь запишіть у вигляді десяткового дробу, вказавши 4 знаки після десяткової коми.

Відповідь: 1,7919

Завдання 8. Результати спостережень надані у вигляді кореляційної таблиці.

X \ Y	10	20	30	40	50
0,5	5				
1,0		14	18		
1,5			21	12	
2,0					4

Висловіть припущення відносно напрямку і щільності кореляційного зв'язку. Оберіть один із запропонованих варіантів:

- а) кореляційний зв'язок є прямим і щільним;
- б) кореляційний зв'язок є прямим; але слабким;
- в) кореляційний зв'язок є статистично незначущим;
- г) кореляційний зв'язок є оберненим; але слабким;
- д) кореляційний зв'язок є оберненим і щільним. .

Відповідь: а) кореляційний зв'язок є прямим і щільним.

Завдання 9. За результатами 20 досліджень двовимірної випадкової величини були отримані такі дані:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 240, \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 = 3860, \quad \sum_{i=1}^n y_i = 160, \quad \sum_{i=1}^n y_i^2 = 3280 \quad \text{та} \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i = 2480.$$

Обчисліть значення коефіцієнту кореляції Пірсона. Відповідь надати у вигляді десяткового дробу з точністю 1 знак після десяткової коми.

Відповідь: 0,4

Завдання 10. За результатами 20 досліджень двовимірної випадкової величини були отримані такі дані:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 240, \quad \sum_{i=1}^n x_i^2 = 3860, \quad \sum_{i=1}^n y_i = 160, \quad \sum_{i=1}^n y_i^2 = 3280 \quad \text{та} \quad \sum_{i=1}^n x_i y_i = 2480.$$

Визначить межі, у яких може змінюватись коваріаційний момент цієї випадкової величини. У відповіді вкажіть довжину цього інтервалу, округливши її до цілого числа.

Відповідь: 70.

Тест 13. Елементи теорії регресії

Обмеження часу: 30 хвилин.

Інструкція: Тест містить 10 запитань як закритого, так і відкритого типів. При відповіді на запитання закритого типу треба серед декількох запропонованих відповідей обрати правильну. При відповіді на числові запитання (відкритого типу) відповідь треба надавати у вигляді десяткового дроби, використовуючи кому, і записувати з тією кількістю знаків після десяткової коми, яка вказана у запитанні. Якщо запитання відкритого типу потребує короткої відповіді, то її слід надавати українською мовою за правилами граматики і відповідно з тими додатковими умовами, які наведені у питанні.

Завдання 1. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. "Кореляційний зв'язок передбачає, що зміна значення однієї з випадкових величин впливає на таку емпіричну числову характеристику іншої випадкової величини, як ..."

Відповідь запишіть українською мовою в іменному падежі з маленької літери

Відповідь: вибіркова середня

Завдання 2. Назвіть метод, який застосовується для визначення параметрів емпіричного рівняння регресії. Це ...

Відповідь запишіть українською мовою в іменному падежі з маленької літери

Відповідь: метод найменших квадратів

Завдання 3. Укажіть межі, в яких може змінюватись значення коефіцієнта регресії.

Оберіть правильну відповідь серед запропонованих:

- а) $[-1; +1]$;
- б) $(-1; +1)$;
- в) $[0; +1)$;
- г) $[0; +\infty)$;
- д) $(-\infty; +\infty)$. .

Відповідь: д) $(-\infty; +\infty)$.

Завдання 4. Укажіть (у градусах) кут між емпіричними лініями регресії у тому випадку, коли кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами відсутній. У відповіді запишіть тільки саме число.

Відповідь: 90

Завдання 5. Продовжить речення, щоб утворилося правильне твердження. “Якщо кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами є додатним і щільним ($r > 0.7$), то...”

- а) обидві емпіричні лінії регресії співпадають;
- б) обидві лінії регресії мають додатний кут нахилу відносно осі OX і та з них, що визначає залежність X на Y , має більший кут нахилу, ніж лінія Y на X ;
- в) обидві лінії регресії мають додатний кут нахилу відносно осі OX і та з них, що визначає залежність Y на X , має більший кут нахилу, ніж лінія X на Y ;
- г) ліній регресії розташовані одна до одної від куту, близьким до 90 градусів;
- д) ліній регресії розташовані одна до одної від куту, близьким до 0 градусів, і утворюють від'ємний кут нахилу з віссю OX . .

Відповідь: б) обидві лінії регресії мають додатний кут нахилу відносно осі OX і та з них, що визначає залежність X від Y , має більший кут нахилу, ніж лінія Y від X

Завдання 6. Продовжить речення, щоб утворилось правильне твердження. "Якщо кореляційний зв'язок між двома випадковими величинами є статистично незначущий, тобто $r=0$, то..."

Оберіть один із варіантів:

- а) обидві емпіричні лінії регресії співпадають;
- б) лінії регресії є паралельними між собою і обидві вони є паралельними до осі OX ;
- в) лінія регресії Y на X є паралельною осі OX , а лінія регресії X на Y є паралельною осі OY ;
- г) лінії регресії розташовані від куту, який є меншим за 45 градусів;
- д) лінії регресії не перетинаються. .

Відповідь: в) лінія регресії Y на X є паралельною осі OX , а лінія регресії X на Y є паралельною осі OY

Завдання 7. Скільки рівнянь входить до системи нормальних рівнянь, за якою здійснюється оцінювання параметрів моделі парної лінійної регресії?

Відповідь: 2.

Завдання 8. Продовжить речення, щоб утворилось правильне твердження. "Метод найменших квадратів передбачає, що певна функція, яка є функцією від параметрів моделі, досліджується на мінімум. Цією функцією є ..."

Відповідь запишіть українською мовою в іменному падежі, перше слово – з маленької літери

Відповідь: сума квадратів помилок

Завдання 9. Результати вимірювань можуть містити випадкові і систематичні помилки. Оберіть серед наведених правильні твердження. Таких варіантів може бути декілька.

- 1) застосування методу найменших квадратів забезпечує видалення систематичних помилок;
- 2) систематичні помилки впливають на значення вільного члена рівняння регресії;
- 3) випадкові помилки впливають на значення як вільного члена рівняння регресії, так і коефіцієнта регресії;
- 4) наявність систематичних помилок призводить до того, що розрахунки за моделлю будуть хибними;
- 5) кут, на який лінія регресії може повертатись в межах довірчого інтервалу, залежить не від наявності помилок моделі, а лише від щільності кореляційного зв'язку

Варіанти відповіді:

- а) 2 та 3;
- б) 1 та 5;
- в) 4 та 5;
- г) 1, 3 та 5;
- д) тільки 4. .

Відповідь: а) 2 та 3

Завдання 10. Як називається числова характеристика, що застосовується для оцінювання якості моделі і повноти набору пояснювальних факторів?

Відповідь запишіть українською мовою в іменному падежі, перше слово – з маленької літери

Відповідь: коефіцієнт детермінації.

Рекомендована література

1. Теорія ймовірностей та математична статистика : робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 122 "Комп'ютерні науки" першого (бакалаврського) рівня, освітня програма "Комп'ютерні науки": [Електронний ресурс] / уклад. І.Л. Лебедева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. – 11 с. (Укр. мов.)
2. Сторінка курсу на платформі Moodle (персональна навчальна система). – URL: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=3909>
3. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – 12-е изд., перераб. – М. : Юрайт-Издат, Высшее образование. – 2009. – 480 с.
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – 5-е изд., стер. – М. : Высш. шк. – 2000. – 400 с.
5. Железнякова Е.Ю. Лабораторний практикум з навчальної дисципліни "Теорія ймовірностей та математична статистика" для студентів напряму підготовки 6.0305 "Економіка та підприємництво" : навчально-практичний посібник / Е.Ю. Железнякова, І.Л. Лебедева, Л.О. Норік, К.В. Степанова – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця. – 2016. – 180 с.
6. Железнякова Е.Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : методичні рекомендації до самостійної роботи з теми "Емпіричні та логічні основи теорії ймовірностей. Основні теореми теорії ймовірностей" для студентів усіх спеціальностей. / Е.Ю. Железнякова, І.Л. Лебедева, С.С. Лебедев. – URL: <https://cdn.hneu.edu.ua/ebook/tvms/index.html>
7. Железнякова Е.Ю. Теорія ймовірностей та математична статистика : мультимедійні методичні рекомендації до самостійної роботи з теми "Схема незалежних випробувань. Закони розподілу та числові характеристики дискретної випадкової величини" / Е.Ю. Железнякова, І.Л. Лебедева, С.С. Лебедев. – URL: <https://cdn.hneu.edu.ua/ebook/tvms2/about.html>
8. Жлуктенко В. І. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч.-метод. посібник : у 2-х ч. Ч. I : Теорія ймовірностей / В. І. Жлуктенко, С. І. Наконечний. – К. : КНЕУ. – 2000. – 304 с.

9. Кармелюк Г.І. Теорія ймовірностей і математична статистика. Посібник з розв'язування задач : навч. посібник / Г.І. Кармелюк. – К.: Центр учбової літератури. – 2007. – 576 с.
10. Кремер Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. Ш. Кремер. – 3-е изд., перераб., доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА. – 2007. – 551 с.
11. Малярець Л. М. Математика для економістів. Ч. 3 : Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Л. Д. Широкоград. – Харків : Вид. ХНЕУ. – 2011. – 568 с.
12. Малярець Л. М. Практикум з теорії ймовірностей та математичної статистики в Excel : навчально-практичний посібник / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова. – Харків : Вид. ХНЕУ. – 2007. – 160 с.
13. Малярець Л. М. Теорія ймовірностей та математична статистика : навчальний посібник / Л. М. Малярець, І. Л. Лебедева, Е. Ю. Железнякова, З. Г. Попова. – Харків : Вид. ХНЕУ. – 2010. – 404 с.
14. Орлов А.И. Математика случая: Вероятность и статистика – основные факты: Учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.И. Орлов – М.: МЗ-Пресс. – 2004. – URL: <http://www.aup.ru/books/m155/>
15. Шведов А.С. Теория вероятностей и математическая статистика / А.С. Шведов. - М.: Изд. дом ГУ-ВШЭ. – 2005. – 254 с.