



Міністерство освіти і науки України

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

О.О. Аршава

**Методичні вказівки до індивідуальної роботи
з дисципліни «Математика для економістів
(теорія ймовірності і математична статистика)»
для студентів спеціальностей 051 «Економіка»,
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»**

Харків 2018

Міністерство освіти і науки України

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ**

Спеціальності 051,076

О.О. Аршава

**Методичні вказівки до індивідуальної роботи
з дисципліни «Математика для економістів
(теорія ймовірності і математична статистика)»
для студентів спеціальностей 051 «Економіка»,
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»**

Затверджено на засіданні кафедри
вищої математики.

Протокол № 3 від 19.11.2018

Харків 2018

Методичні вказівки до індивідуальної роботи з дисципліни «Математика для економістів (теорія ймовірності і математична статистика)» для студентів спеціальностей 051 «Економіка», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / Укладач О.О. Аршава – Харків: ХНУБА, 2018. - 10 с.

Рецензент Л.І Щелкунова

Кафедра вищої математики

ВСТУП

Методичні вказівки призначаються для надання допомоги студентам в організації індивідуальної роботи з дисципліни “Математика для економістів (теорія ймовірності і математична статистика)”.

Результативність індивідуальної роботи забезпечується системою контролю, яка включає наступні етапи:

- виконання індивідуальних домашніх завдань;
- виконання контрольних робіт;
- виконання та складання підсумкового завдання з теми;
- виконання модульної контрольної роботи за всіма темами модуля.

Методичні вказівки містять робочу програму модуля і перелік тестових завдань для складання модульного контролю.

ПРОГРАМА МОДУЛЯ №1

Випадкові події та випадкові величини

Тема 1. Класифікація подій. Основні поняття та визначення. Класична та статистична ймовірність, її властивості. Відносна частота появи події. Геометрична ймовірність.

Тема 2. Теореми додавання та множення ймовірностей. Умовна ймовірність. Теорема множення ймовірностей залежних подій. Ймовірність появи хоча б однієї події. Теорема додавання ймовірностей сумісних подій. Формули повної ймовірності та Бейеса.

Тема 3. Повторні випробування. Формула Бернуллі. Локальна та інтегральна теореми Лапласа.

Тема 4. Дискретні випадкові величини та закони їх розподілу. Біноміальний закон та закон Пуассона.

Тема 5. Числові характеристики дискретних випадкових величин та їх властивості.

Тема 6. Інтегральна та диференціальна функції розподілу і їх властивості. Інтегральна та диференціальна функції розподілу і їх властивості.

Тема 7. Неперервні випадкові величини, їх числові характеристики, закони розподілу. Рівномірний розподіл, нормальний розподіл, їх числові характеристики.

Тема 8. Закон великих чисел. Теореми Бернуллі та Чебишева.

Перелік тестових завдань з розділу

«Випадкові події та випадкові величини»

1. Що таке подія?

- а) результат досліду або спостереження;
- б) якийсь видатний випадок;
- в) видатна пригода;

г) ювілейна дата.

2. Серед однозначних чисел вибрали одне число. Яка з наведених подій неможлива?

- а) однозначне число більше 9;
- б) однозначне число не більше 9;
- в) однозначне число менше 7.

3. Серед однозначних чисел вибрали одне число. Яка з наведених подій достовірна?

- а) однозначне число більше 9;
- б) однозначне число не більше 9;
- в) однозначне число менше 7.

4. Серед однозначних чисел вибрали одне число. Яка з наведених подій випадкова?

- а) однозначне число більше 9;
- б) однозначне число не більше 9;
- в) однозначне число менше 7.

5. Яка з наведених подій протилежна події А – серед однозначних чисел вибрати число не менше 4?

- а) вибрали однозначне число менше 4;
- б) вибрали однозначне число більше 4;
- в) вибрали однозначне число не більше 4;
- г) вибрали однозначне число менше 3.

6. Що називається ймовірністю випадкової події?

- а) чисельна міра степені об'єктивної можливої події;
- б) міра степені об'єктивної можливої події;
- в) міра випадковості події;
- г) чисельна міра випадкової події.

7. Які значення може прийняти ймовірність $P(A)$ події А?

- а) $P(A) \leq 0$;
- б) $0 \leq P(A) \leq 0$;
- в) $P(A) \geq 1$.

8. Як обчислюється ймовірність випадкової події А за класичною формулою?

а) $P(A) = \frac{n}{m}$, де m – кількість сприятливих подій А результатів досліду;

n – кількість можливих результатів досліду;

б) $P(A) = \frac{m}{n}$, де m – кількість сприятливих подій А результатів досліду;

n – кількість можливих результатів досліду.

9. Чому дорівнює ймовірність події А + В, якщо А і В несумісні й їх імовірності дорівнюють $P(A)$ і $P(B)$?

- а) $P(A+B) = P(A) + P(B) + P(AB)$;
- б) $P(A+B) = P(A) + P(B)$;
- в) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

10. Чому дорівнює ймовірність події $A + B$, якщо A і B сумісні й їх ймовірності дорівнюють $P(A)$ і $P(B)$?

а) $P(A+B) = P(A) + P(B) + P(AB)$;

б) $P(A+B) = P(A) + P(B)$;

в) $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

11. Чому дорівнює ймовірність події AB , якщо A і B незалежні й їх ймовірності дорівнюють $P(A)$ і $P(B)$?

а) $P(AB) = P(A)P(A/B)$;

б) $P(AB) = P(A)P(B)$;

в) $P(AB) = P(A)P(B/A)$.

12. Чому дорівнює ймовірність події AB , якщо A і B залежні й їх ймовірності $P(A)$ і $P(B)$?

а) $P(AB) = P(A)P(A/B)$;

б) $P(AB) = P(A)P(B)$;

в) $P(AB) = P(A)P(B/A)$.

13. Що називається випадковою величиною?

а) величина, яка приймає випадково своє значення;

б) величина, яка може прийняти одне із своїх можливих значень, але наперед не відомо яке;

в) величина, що приймає випадкове значення.

14. Яка випадкова величина називається дискретною?

а) випадкова величина, що приймає значення із окремих відрізків;

б) випадкова величина, що може прийняти скінчену або лічену кількість значень;

в) це розривна випадкова величина.

15. Яка випадкова величина називається неперервною?

а) випадкова величина, що може прийняти значення із деякого відрізка;

б) випадкова величина, що приймає неперервні значення;

в) випадкова величина, що приймає нескінченну кількість значень.

16. Що називається законом розподілу ймовірностей випадкової величини?

а) співвідношення, що установлюють однозначну відповідність між можливими значеннями випадкової величини й їх ймовірностями;

б) залежність значень випадкової величини від їх ймовірностей;

в) залежність ймовірностей значень випадкової величини від цих значень.

17. Що називається рядом розподілу?

а) таблиця, в якій вказані значення випадкової величини й їх ймовірності;

б) таблиця, в якій вказано значення випадкової величини в зростаючому порядку й їх ймовірності;

в) таблиця, в якій вказані значення випадкової величини в спадаючому порядку й їх ймовірності.

18. Якій умові повинні задовольняти ймовірності ряду розподілу?

а) їх сума рівна 0;

б) їх сума рівна 1;

в) вони повинні зростати;

г) вони повинні спадати.

19. Що називається многокутником розподілу?

а) геометричне зображення ряду розподілу в системі координат x, p ;

б) геометричне зображення ряду розподілу в системі координат p, x ;

в) геометричне зображення ряду розподілу в геометричній системі координат.

20. Які випадкові величини описуються рядом розподілу?

а) неперервні;

б) дискретні;

в) будь-які.

21. Яким чином можна задати закон розподілу неперервної випадкової величини?

а) рядом розподілу;

б) значенням випадкової величини;

в) функцією або щільністю розподілу.

22. Що називається функцією розподілу?

а) $F(x) = P(X \prec x)$;

б) $f(x) = F'(x)$.

23. Які значення може приймати функція розподілу?

а) $F(x) \leq 0$;

б) $0 \leq F(x) \leq 1$;

в) $F(x) \geq 1$.

24. Що називається щільністю розподілу?

а) диференціальна функція розподілу;

б) $f(x) = F'(x)$;

в) диференціальний закон розподілу.

25. Як виражається ймовірність попадання значення випадкової величини в інтервал $[a, b]$ через функцію розподілу?

а) $F(b - a)$;

б) $F(b) - F(a)$;

в) $F(a) - F(b)$.

26. Яким чином виражається ймовірність попадання значення випадкової величини в інтервал $[a, b]$ через щільність розподілу?

а) $f(b) - f(a)$;

б) $f(a) - f(b)$;

в) $\int_a^b f(x) dx$.

27. За якою формулою обчислюється математичне сподівання дискретної випадкової величини?

$$\text{а) } \sum_{i=1}^n x_i p_i; \quad \text{б) } \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - m_x^2; \quad \text{в) } \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - m_x.$$

28. За якою формулою обчислюється дисперсія дискретної випадкової величини?

$$\text{а) } \sum_{i=1}^n x_i p_i; \quad \text{б) } \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - m_x^2; \quad \text{в) } \sum_{i=1}^n x_i^2 p_i - m_x.$$

29. Який вигляд має щільність розподілу рівномірного закону?

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0; \end{cases} \quad \text{б) } f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{1}{b-a}, & a < x \leq b, \\ 0, & x > b \end{cases}; \quad \text{в) } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}.$$

30. Який вигляд має щільність розподілу нормального закону?

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0; \end{cases} \quad \text{б) } f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a, \\ \frac{1}{b-a}, & a < x \leq b, \\ 0, & x > b \end{cases}; \quad \text{в) } f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}.$$

ПРОГРАМА МОДУЛЯ №2

Математична статистика. Теорія кореляції

Тема 9. Генеральна та вибіркова сукупності. Статистичний розподіл вибірки. Емпірична функція розподілу та її властивості. Полігон та гістограма.

Тема 10. Генеральна і вибіркова середні. Дисперсія.

Тема 11. Статистичні оцінки параметрів розподілу, їх властивості.

Тема 12. Інтервальні оцінки. Надійна ймовірність та надійний інтервал. Надійні інтервали для оцінювання математичного сподівання та середнього квадратичного відхилення при нормальному розподілі.

Тема 13. Статистична перевірка статистичних гіпотез. Нульова та конкуруюча гіпотеза.

Тема 14. Перевірка гіпотези про нормальний розподіл. Критерій згоди Пірсона.

Тема 15. Елементи теорії кореляції. Поняття регресії. Коефіцієнт кореляції. Кореляційна таблиця.

Тема 16. Знаходження параметрів вибіркового рівняння прямої лінії регресії.

Перелік тестових завдань з розділу «Математична статистика»

1. Що називається вибіркою?

- а) сукупність випадково вибраних об'єктів із деякої загальної сукупності;
- б) сукупність об'єктів, із якої випадково вибираються об'єкти.

2. Що називається об'ємом вибірки?

- а) кількість об'єктів в вибірці;

б) об'єм вибраних об'єктів.

3. Що називається варіантами?

а) значення випадкової величини;

б) число, яке вказує, скільки разів з'явилося дане значення випадкової величини.

4. Що називається частотою варіанти?

а) значення випадкової величини;

б) число, яке вказує, скільки разів появилось дане значення випадкової величини.

5. Що називається відносною частотою варіанти?

а) відношення частоти до об'єму вибірки;

б) частота, що відноситься до деякої варіанти;

в) відношення значення варіанти до її частоти.

6. Що називається статистичним рядом розподілу дискретної випадкової величини?

а) таблиця, в якій задані варіанти в зростаючому порядку й їх частоти;

б) таблиця, в якій задані варіанти в зростаючому порядку й їх відносні частоти;

в) таблиця, в якій задані варіанти в зростаючому порядку й їх частоти або відносні частоти.

7. Що називається полігоном?

а) геометричне зображення статистичного ряду розподілу дискретної випадкової величини в системі координат x, w ;

б) геометричне зображення статистичного ряду неперервної випадкової величини в системі координат x, w .

8. Що називається гістограмою?

а) геометричне зображення статистичного ряду розподілу дискретної випадкової величини в системі координат x, w ;

б) геометричне зображення статистичного ряду неперервної випадкової величини в системі координат x, w .

9. Що називається оцінкою випадкової величини?

а) її точне значення;

б) її наближене значення;

в) будь-яке її значення.

10. Що є оцінкою математичного сподівання випадкової величини?

а) середнє арифметичне значення вибірки;

б) середнє квадратичне значення вибірки;

в) середнє арифметичне значення квадратів відхилень значень випадкової величини від середнього значення.

11. Що є зміщеною оцінкою дисперсії випадкової величини?

а) середнє арифметичне значення вибірки;

б) середнє квадратичне значення вибірки;

в) середнє арифметичне значення квадратів відхилень значень випадкової величини від середнього значення.

Бібліографічний список

- 1 Кудрявцев В.А., Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики – М.: Наука, 1975.
- 2 Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985.
- 3 Щипачёв В.С. Курс высшей математики – Изд. МГУ, 1981.
- 4 Овчинников П.Ф., Яремчук Ф.П., Михайленко В.М. Высшая математика. Под ред. П.Ф. Овчинникова – К.: Высш. шк., 2001.
- 5 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов : В. 2т.- М. : Наука, 1985.
- 6 Вирченко Н.А., Ляшко И.И., Швецов К.И. Графики функций: Справочник. – К.: Наук. думка, 1979.
- 7 Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М.: Высш. шк., 1977.
- 8 Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике – М.: Высш. шк., 1977.
- 9 Маркович Э.С. Курс высшей математики с элементами теории вероятностей и математической статистики. – М.: Высш.шк., 1976.
- 10 Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах – Т.3. – М.: Высш. шк., 1978.
- 11 Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика – М.: ЮНИТИ, 2010.
- 12 Натансон И.П. Краткий курс высшей математики.- М.: Физматгиз, 1963.
- 13 Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике: в 2 ч. – М.: Айрис- пресс, 2004.

ЗМІСТ

Вступ	3
Програма модуля №1	3
Перелік тестових завдань з розділу «Випадкові події та випадкові величини»	3
Програма модуля №2	7
Перелік тестових завдань з розділу «Математична статистика»	7
Бібліографічний список	9

Навчальне видання

Методичні вказівки до індивідуальної роботи з дисципліни «Математика для економістів (теорія ймовірності і математична статистика)» для студентів спеціальностей 051 «Економіка», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

Укладач: Аршава Олена Олександрівна

Відповідальний за випуск О.О. Аршава

Редактор В.І Пуцик

План 2019 р., поз. 184
Підп. до друку 20.11.18
Надруковано на ризографі.
Тираж 50 прим.

Формат 60x84 1/16.
Обл. -вид. арк. 0,48
Ум. друк. арк. 0,5
Зам. № 5454

Папір друк. №2.
Безкоштовно.

ХНУБА, 61002, Харків, вул. Сумська, 40

Підготовлено та надруковано РВВ Харківського національного університету будівництва та архітектури