

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

“29” серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математична статистика

рівень вищої освіти _____ перший (бакалаврський) рівень _____

галузь знань _____ 11 – Математика та статистика _____

спеціальність _____ 113 Прикладна математика _____

освітня програма _____ Прикладна математика _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ обов'язкова _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: *Півень Олексій Леонідович*, канд. фіз.-мат. наук, доцент закладу вищої освіти кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2024 року № 8

Завідувач кафедри прикладної математики



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом
освітньо-професійної програми «Прикладна математика»

Гарант освітньо-професійної програми «Прикладна математика»



Сергій ПОСЛАВСЬКИЙ

Програму погоджено науково-методичною комісією
факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року № 1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «**Математична статистика**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 113 Прикладна математика

1. Опис навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові знання з математичної статистики.

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам базових знань з математичної статистики.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є навчання студентів володінню поняттями генеральна сукупність, вибірка з генеральної сукупності, вибіркова функція розподілу, гістограма вибірки, вибіркові характеристики, функція правдоподібності, надійна ймовірність та надійний інтервал, статистична гіпотеза, статистична залежність, кореляція, коефіцієнт кореляції, регресія, кореляційне співвідношення.

1.2.1. Формування наступних інтегральної та загальних компетентностей

ІК01. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної математики у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування математичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

1.2.2. Формування наступних фахових компетентностей

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проєктування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

ФК14. Здатність сформулювати математичну постановку задачі, спираючись на постановку мовою предметної галузі, та обирати метод її розв'язання, що забезпечує потрібні точність і надійність результату.

ФК17. Здатність розуміти математичні доведення, запропонувати оригінальні доведення, встановлювати їх правильність і отримувати висновки.

ФК18. Здатність оцінити рівень математичного обґрунтування методів, які застосовуються для розв'язання конкретних прикладних задач.

1.3. Кількість кредитів – 4

1.4. Загальна кількість годин – 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання

Рік підготовки	
4-й	
Семестр	
7-й	
Лекції	
32 год.	
Практичні, семінарські заняття	
32 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
56 год.	
у тому числі індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати :

- основи вибіркового методу,
- методи оцінювання параметрів законів розподілів,
- методи побудови надійних інтервалів,
- основні статистичні гіпотези та методи їх перевірки,
- основи кореляційного аналізу, основи регресійного аналізу

вміти :

- розв'язувати стандартні задачі з оцінювання вибірових характеристик та параметрів законів розподілів;
- будувати надійні інтервали та знаходити надійну ймовірність,
- розв'язувати стандартні задачі з перевірки статистичних гіпотез,
- розв'язувати стандартні задачі з кореляційного аналізу,
- розв'язувати стандартні задачі з регресійного аналізу.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **програмних результатів навчання:**

РН01. Демонструвати знання й розуміння основних концепцій, принципів, теорій прикладної математики і використовувати їх на практиці.

РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної та диференціальної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

РН10. Володіти методиками вибору раціональних методів та алгоритмів розв'язання математичних задач оптимізації, дослідження операцій, оптимального керування і прийняття рішень, аналізу даних.

РН21. Демонструвати розуміння загальних принципів побудови математичних теорій, основних понять логіки, уміти формулювати та доводити математичні твердження.

РН22. Уміти отримувати змістовні висновки, наводити та аналізувати приклади і контрприкладів, перевіряти і обґрунтовувати правильність застосованих міркувань і отриманих розв'язків.

						р.						р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи вибіркового методу. Статистична перевірка гіпотез												
Тема 1. Основи вибіркового методу	25	7	7			11						
Тема 2. Статистична перевірка гіпотез	31	9	7			15						
<i>Контрольна робота</i>	7		2			5						
Разом за розділом 1	63	16	16			31						
Розділ 2. Основи кореляційного аналізу. Основи регресійного аналізу.												
Тема 3. Основи кореляційного аналізу	26	9	7			10						
Тема 4. Основи регресійного аналізу	24	7	7			10						
<i>Контрольна робота</i>	7		2			5						
Разом за розділом 2	57	16	16			25						
Усього годин	120	32	32			56						

4. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибірка із генеральної сукупності, вибірка функція розподілу, гістограма вибірки, вибіркові характеристики.	2
2	Точкове оцінювання параметрів законів розподілу: метод найбільшої правдоподібності та метод моментів.	2
3	Надійний інтервал та надійна ймовірність.	4
4	Гіпотеза про середнє генеральної сукупності.	2
5	Гіпотеза про рівність двох центрів розподілу.	2
6	Гіпотеза про рівність двох дисперсій.	2
7	<i>Контрольна робота</i>	2
8	Критерій χ^2 . Перевірка незалежності по таблиці спряженості ознак. Перевірка однорідності.	2
9	Вибірковий коефіцієнт кореляції. Перевірка статистичної значимості коефіцієнта кореляції.	2
10	Рангова кореляція.	2
11	Коефіцієнт кореляції для даних у дихотомічній шкалі та за таблицею спряженості ознак.	2
12	Оцінка параметрів лінійної регресії за методом найменших квадратів.	2
13	Перевірка лінійної регресії на адекватність.	2
14	Кореляційне співвідношення та його вибірка оцінка. Гіпотеза про кореляційне співвідношення. Гіпотеза про лінійність регресії.	2
15	<i>Контрольна робота</i>	2
	Разом	32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань з основ вибіркового методу	14
2	Виконання домашніх завдань зі статистичної перевірки гіпотез	16
3	Виконання домашніх завдань з основ кореляційного аналізу	10
4	Виконання домашніх завдань з основ регресійного аналізу	6
5	Підготовка до контрольних робіт	10
	Разом	56

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені навчальним планом

7. Методи навчання

Частково-пошукові і проблемні лекції, пояснення, розрахунково-ілюстративні і пояснювально-ілюстративні методи при проведенні практичних занять, консультації.

8. Методи контролю

Перевірка домашніх робіт, перевірка контрольних робіт, поточний контроль на практичних заняттях, поточний контроль на лекціях, проведення екзамену.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом		
T1–T2	T3–T4				
5	5	50	60	40	100

T1, T2, T3, T4 – теми розділів.

Не передбачається мінімальна кількість балів з навчальної дисципліни, яку здобувач вищої освіти повинен набрати під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену).

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Поточний контроль: 10 балів - бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час практичних занять.

Контрольні роботи оцінюються до 25 балів кожна. Кожна з двох контрольних робіт містить 5 завдань, максимальна оцінка за кожне з завдань-5 балів:

- (а) обчислення незакінчені або містять суттєві помилки — 0–1 бал;
- (б) обчислення правильні, можливі незначні помилки, але обґрунтування не наведено — 2–3 бали;
- (с) обчислення правильні, можливі незначні помилки, наведено повне обґрунтування — 4–5 балів.

Іспит (білет містить 4 завдання):

1. У завданні 1 максимальна оцінка 10 балів.

- (а) зазначені твердження сформульовано із суттєвими помилками, приклади відсутні — 0–2 бали;

- (b) зазначені твердження сформульовано правильно, приклади відсутні — 3–4 бали;
 (c) зазначені твердження сформульовано правильно, приклади наведено із суттєвими помилками — 5–6 балів;
 (d) зазначені твердження сформульовано правильно, приклади наведено правильно але без обґрунтування — 7–8 балів;
 (e) зазначені твердження сформульовано правильно, приклади наведено правильно із обґрунтуванням, можливі незначні помилки — 9–10 балів.

2. У завданнях 2, 3, 4 максимальна оцінка 10 балів:

- (a) обчислення незакінчені або містять суттєві помилки — 0–4 бали;
 (b) обчислення правильні, можливі незначні помилки, але обґрунтування не наведено — 5–7 балів;
 (c) обчислення правильні, можливі незначні помилки, наведено повне обґрунтування — 8–10 балів.

Бали, отримані за виконання всіх завдань, сумуються (максимальна кількість – 40 балів) і додаються до балів, отриманих за практичні завдання. Максимальна сума – 100 балів. Оцінка виставляється за стандартною шкалою оцінювання.

Шкала оцінювання: чотирирівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

10. Рекомендована література. Основна література

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, 2014.–556 с.
2. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика . Посібник. – К.: Видавничо - поліграфічний центр «Київський університет», 2008.– 494 с.
3. Лебедєв Є. О., Лівінська Г. В. , Розора І. В., Шарапов М. М., Математична статистика, Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2016.–160 с.
4. Жлуктенко В. І., Наконечний С.І., Савіна С.С. Теорія ймовірностей і математична статистика, Навчальний посібник у двох частинах, Ч. 2. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2001. – 224 с.
5. Збірник задач з теорії ймовірностей та математичної статистики : навч. посібник / В.В. Голомозий, М.В. Карташов, К.В. Ральченко. – К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2015. – 366 с.

Допоміжна література

1. Cramer H. Mathematical methods of statistics, Princeton University Press, 1946
2. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 3: Design and Analysis, and Time-Series.(1976)

3. Kendall, M.G. and Stuart, A. The Advanced Theory of Statistics. Volume 2: Inference and Relationship (1967)
4. Dekking F.M., Kraaikamp C., Lopuhaa H.P., Meester L.E. A Modern Introduction to Probability and Statistics. Understanding Why and How// Springer, 2005.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

Сайт кафедри теорії ймовірностей, статистики та актуарної математики механіко-математичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка

<https://probability.knu.ua/index.php?page=student>