

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

Теорія ймовірностей

рівень вищої освіти _____перший (бакалаврський) рівень_____

галузь знань _____01 – Освіта/Педагогіка_____

спеціальність _____014.04 – Середня освіта (Математика)_____

освітня програма _____«Математика та інформатика»_____

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, кандидат фізико-математичних наук, доцент, 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 «Математика та інформатика»

Гарант освітньо-професійної програми «Математика та інформатика»



Ганна ЧЕРНОВА

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 «**Теорія ймовірностей**» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

бакалавр

(назва рівня вищої освіти)

Спеціальності (напряму) 014.04 – «Середня освіта (Математика)»

Спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є базові знання з теорії ймовірностей.

1.1. **Метою** викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім спеціалістам базових знань з теорії ймовірностей.

1.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни є навчання студентів володінню поняттями: випадкова подія, ймовірність, випадковий простір, дискретна та неперервна випадкова величина, закон розподілу випадкової величини, функція розподілу, щільність ймовірності, математичне сподівання, дисперсія, коваріація, коефіцієнт кореляції.

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	
24 год.	
Практичні, семінарські заняття	
24 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
72 год.	
Індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати :

- Поняття дискретного ймовірнісного простору та загальне означення ймовірності на цьому просторі
- Класичне означення ймовірності;
- Формулу повної ймовірності та формулу Байєса
- Незалежні події
- Біноміальну схему Бернуллі та її поліноміальне узагальнення, теорему Пуассона
- Означення дискретної випадкової величини, таблиці та функції її розподілу,
- Найважливіші приклади дискретних розподілів: біноміальний, геометричний, розподіл Пуассона
- Числові характеристики дискретної випадкової величини;
- Означення дискретного випадкового вектору, таблиці розподілу дискретного двовимірного випадкового вектору
- Умовні розподіли компонент дискретного двовимірного випадкового вектору
- Неперервні випадкові величини
- Неперервні випадкові вектори
- Числові характеристики неперервних випадкових векторів
- Означення незалежності випадкових величин, критерії незалежності випадкових величин
- Коваріацію і коефіцієнт кореляції двох дискретних випадкових величин

вміти :

- Обчислювати умовні та безумовні ймовірності подій
- Обчислювати геометричні ймовірності.
- Перевіряти події на незалежність.
- Для дискретних та неперервних випадкових величин знаходити функцію розподілу, обчислювати числові характеристики.
- Знаходити розподіли двовимірних дискретних та неперервних випадкових векторів, розподіли їх компонент, умовні розподіли випадкових величин.
- Перевіряти незалежність випадкових величин.
- Обчислювати коваріацію та коефіцієнт кореляції дискретних та неперервних випадкових величин.

За освітньо-професійною програмою студент повинен досягти таких програмних результатів навчання:

ПРН03. Знати основні поняття логіки, загальні принципи побудови математичних теорій, у тому числі аксіоматичний. Уміти формулювати та доводити математичні твердження, отримувати висновки, встановлювати правильність розв'язання задач та міркувань; володіти методами логічного виведення (дедуктивні, індуктивні, семантичні тощо). Володіти основами методу формалізації, навичками узагальнення навчальних дій, методами математичних міркувань.

ПРН04. Знати базові поняття та теореми математичного, функціонального, комплексного аналізу, ряди, диференціювання та інтегрування функцій, інтегрування на поверхнях, термінологію теорії міри, інтегрування за Лебегом, нескінченновимірні метричні простори (банахові, гільбертові, тощо), функції комплексної змінної. Уміти досліджувати аналітичні об'єкти та використовувати їх у теоретичних та практичних задачах. Володіти методами математичного, функціонального аналізу, теорії функцій, методами математичних міркувань.

ПРН07. Знати основні поняття, формули та теореми комбінаторики та теорії графів, інші поняття та методи дискретної математики. Уміти використовувати комбінаторні методи для вирішення теоретичних, практичних задач і задач елементарної математики.

ПРН09. Знати основні поняття і факти теорії ймовірностей: випадкові події та величини, ймовірнісні простори, закони великих чисел. Знати основні факти і методи математичної статистики: послідовності випадкових величин, характеристичні функції, розподіли. Уміти розв'язувати ймовірнісні задачі і використовувати апарат ймовірностей для побудови стохастичних моделей. Уміти використовувати апарат математичної статистики для дослідження даних, стохастичних моделей та процесів. Знати принципи збору статистичних даних і вміти обробляти їх. Володіти навичками застосування на практиці основних співвідношень, формул теорії ймовірності, обробки статистичної інформації.

ПРН18. Знати теореми і методи сучасних розділів теорії узагальнених функцій, теорії ймовірностей і математичної статистики, простори Соболева, варіаційні та асимптотичні методи для дослідження задач. Уміти застосовувати сучасні методи варіаційного числення, теорії ймовірностей для отримання теоретичних результатів, побудови та дослідження математичних моделей.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Ймовірності подій.

Тема 1. Випадкові події та їх ймовірності.

Означення випадкової події та її ймовірності у випадку не більш ніж зліченої кількості елементарних подій. Властивості ймовірності подій. Геометричні ймовірності.

Тема 2. Умовні ймовірності.

Означення та властивості умовної ймовірності. Формула повної ймовірності. Формула Байєса.

Тема 3. Незалежні події.

Означення незалежності подій у сукупності. Відмінність незалежності подій у сукупності та попарної незалежності.

Тема 4. Схема Бернуллі.

Послідовність незалежних випробувань. Теорема Пуассона. Поліноміальне узагальнення схеми Бернуллі.

Розділ 2 Випадкові величини та їх числові характеристики

Тема 5. Дискретні випадкові величини та їх розподіли.

Означення дискретної випадкової величини. Таблиця розподілу дискретної випадкової величини. Функція розподілу дискретної випадкової величини та її властивості.

Тема 6. Дискретні випадкові вектори.

Означення дискретного випадкового вектору. Функція розподілу дискретного випадкового вектору. Таблиця розподілу двовимірного дискретного випадкового вектору. Розподіл компонент двовимірного дискретного випадкового вектору. Умовні розподіли дискретних випадкових величин.

Тема 7. Числові характеристики дискретних випадкових величин.

Математичне сподівання, дисперсія, моменти дискретної випадкової величини та їх властивості. Біноміальний розподіл, розподіл Пуассона, геометричний розподіл.

Тема 8. Неперервні випадкові величини та їх розподіли.

Означення неперервної випадкової величини. Щільність розподілу та її властивості.

Приклади найважливіших законів розподілів неперервних величин: рівномірний, нормальний, показниковий.

Тема 9. Неперервні випадкові вектори

Означення неперервного випадкового вектору. Функція і щільність розподілу неперервного випадкового вектору. Розподіл компонент двовимірного неперервного випадкового вектору. Умовні розподіли неперервних випадкових величин.

Тема 10. Числові характеристики неперервних випадкових величин.

Математичне сподівання, дисперсія, моменти та їх властивості.

Розділ 3. Незалежні випадкові величини і коваріація випадкових величин.

Тема 11. Незалежні випадкові величини.

Означення незалежності випадкових величин. Критерій незалежності дискретних випадкових величин. Критерій незалежності неперервних випадкових величин.

Тема 12. Коваріація і коефіцієнт кореляції випадкових величин.

Означення та властивості коваріації випадкових величин. Означення та властивості коефіцієнту кореляції випадкових величин. Обчислення коваріації та коефіцієнту кореляції дискретних і неперервних випадкових величин.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Ймовірності подій.												
Тема 1.	8	2	2			4						
Тема 2.	9	2	1			6						
Тема 3.	9	2	1			6						
Тема 4.	8	2	2			4						

<i>Контрольна робота</i>	8		2			6						
Разом за розділом 1	42	8	8			26						
Розділ 2. Випадкові величини та їх числові характеристики												
Тема 5.	8	2	2			4						
Тема 6.	8	2	2			4						
Тема 7.	8	2	2			4						
Тема 8.	8	2	2			4						
Тема 9.	10	2	2			6						
Тема 10.	10	2	2			6						
Разом за розділом 2	52	12	12			28						
Розділ 3. Незалежні випадкові величини і коваріація випадкових величин												
Тема 11.	9	2	1			6						
Тема 12.	9	2	1			6						
<i>Контрольна робота</i>	8		2			6						
Разом за розділом 3	26	4	4			18						
Усього годин	120	24	24			72						

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Випадкові події та їх ймовірності	2
2	Умовні ймовірності.	1
3	Незалежні події	1
4	Схема Бернуллі	2
5	<i>Контрольна робота</i>	2
6	Дискретні випадкові величини та їх розподіли	2
7	Двовимірні випадкові вектори	2
8	Числові характеристики дискретних випадкових величин	2
9	Неперервні випадкові величини та їх розподіли	2
10	Неперервні випадкові вектори	2
11	Числові характеристики неперервних випадкових величин	2
12	Незалежні випадкові величини	1
13	Коваріація і коефіцієнт кореляції випадкових величин.	1
14	<i>Контрольна робота</i>	2
	<i>Разом</i>	24

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Виконання домашніх завдань за розділом «Ймовірності подій», підготовка до контрольної роботи	26
2	Виконання домашніх завдань за розділом «Випадкові величини та їх числові характеристики»	28
3	Виконання домашніх завдань за розділом «Незалежні випадкові величини і коваріація випадкових величин», підготовка до контрольної роботи	18
	<i>Разом</i>	72

6. Індивідуальні завдання
Не передбачено 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. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання				Екзамен	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Контрольні роботи, передбачені навчальним планом	Разом		
T1–T6	T7–T12				
5	5	50	60	40	100

T1, T2,... – 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).

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

Контрольні роботи оцінюються до 25 балів кожна.

Екзаменаційна робота – до 40 балів.

По кожній роботі бали нараховуються таким чином:

- максимальний бал у разі правильно обґрунтованої відповіді;
- за незначні помилки оцінка зменшується від 10 до 30 відсотків;
- за значні логічні помилки оцінка зменшується до 50 відсотків, якщо хід розв'язання в цілому правильний,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється до 30 відсотків від максимальної кількості балів
- відповідь не відповідає жодному з критеріїв, які сформульовані вище, – виставляється 0 балів.

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. Гнеденко Б.В. Курс теорії ймовірностей – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010. – 464 с.
2. Турчин В.М. Теорія ймовірностей та математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі. – Дніпропетровськ, 2014.–556
3. Жлуктенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика, Навчальний посібник у двох частинах, Ч. 1. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.

Допоміжна література

1. Gut A. Probability. A graduate course - Springer, 2005.
2. Kallenberg O. Foundation of Modern Probability, Springer-Verlag, 2002.
3. Дороговцев О.Я., Сільвестров Д.С., Скороход А.В., Ядренко М.Й. Теорія ймовірностей. Збірник задач. – К.:Вища школа, 1976.– 384 с.
4. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика . Посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.– 494 с

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>