

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра фундаментальної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В.о. декана факультету математики
і інформатики

Євген МЕНЯЙЛОВ



серпень 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теорія ймовірностей

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **11 Математика та статистика**

спеціальність **111 Математика**

освітня програма **«Математика»**

вид дисципліни **обов'язкова**

факультет **математики і інформатики**

2025 / 2026 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

26 серпня 2025 року, протокол № 10

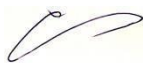
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Фастовська Тамара Борисівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент, цент кафедри фундаментальної математики.

Щербина Олексій Сергійович, кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри фундаментальної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри фундаментальної математики протокол від 26 серпня 2025 року № 1.

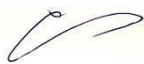
В. о завідувача кафедри



Сергій ГЕФТЕР

Програму погоджено з гарантом освітньої (професійної) програми
«Математика»

Гарант освітньої (професійної) програми «Математика»



Сергій ГЕФТЕР

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики.

протокол від 26 серпня 2025 року № 1.

Голова науково-методичної комісії



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Теорія ймовірностей» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки «бакалавр» спеціальності **111 Математика**

1. Опис навчальної дисципліни

1.1 Мета курсу полягає у навчанні майбутніх спеціалістів основам теорії ймовірностей в об'єму, достатньому для подальшої самостійної роботи з літературою та самостійного розв'язання ймовірносних задач.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є навчання студентів теоретичним основам і методам теорії ймовірностей та застосуванню цих методів для різноманітних задач теоретичного та прикладного характеру.

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 заняття	
32 год.	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
56 год.	
у тому числі індивідуальні завдання	
розрахунково-графічні роботи (1)	

1.6. Перелік компетентностей, що формує дана дисципліна:

ІК01. Здатність розв'язувати складні задачі та практичні проблеми у математиці або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів математики, статистики й комп'ютерних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК03. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК07. Здатність учитися і оволодівати сучасними знаннями.

СК01. Здатність формулювати проблеми математично та в символічній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.

СК02. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

СК04. Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.

СК05. Здатність до кількісного мислення.

СК06. Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем.

1.7. Перелік результатів навчання, що формує дана дисципліна:

ПРН04 Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.

ПРН06 Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів.

ПРН17 Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.

ПРН23 Знати основні поняття і уміти використовувати методи комбінаторики, теорії графів, інших розділів дискретної математики для вирішення теоретичних та практичних задач.

1.8. Пререквізити: ОК6 Математичний аналіз, ОК8 Лінійна алгебра, ОК10 Дискретна математика, ОК15 Теорія міри та інтеграла.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Ймовірносний простір. Випадкові величини.

Тема 1. Простір елементарних подій.

Тема 2. Випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу випадкової величини.

Тема 3. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини.

Тема 4. Умовна ймовірність.

Тема 5. Незалежність випадкових величин. Коваріація та коефіцієнт кореляції.

Розділ 2. Граничні теореми теорії ймовірностей.

Тема 1. Нерівності Маркова та Чебишова.

Тема 2. Слабкий закон великих чисел.

Тема 3. Леми Бореля-Кантеллі та сильний закон великих чисел.

Тема 4. Збіжність за розподілом та слабка збіжність.

Тема 5. Характеристична функція випадкової величини.

Тема 6. Центральна гранична теорема.

Розділ 3. Ланцюги Маркова.

Тема 1. Стаціонарний розподіл ланцюга Маркова.

Тема 2. Асимптотична поведінка кількості повернень.

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	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Дискретний ймовірнісний простір.												
Тема 1. Простір елементарних подій.	7	2	2			3						
Тема 2. Випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу випадкової величини.	8	2	2			4						
Тема 3. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини.	7	2	2			3						
Тема 4. Умовна ймовірність.	8	2	2			4						
Тема 5. Незалежність випадкових величин. Коваріація та коефіцієнт кореляції.	7	2	2			3						
Усього за розділом 1	37	10	10			17						
Розділ 2. Граничні теореми теорії ймовірностей.												
Тема 1. Нерівності Маркова та Чебишова.	8	2	2			4						
Тема 2. Слабкий закон великих чисел.	8	2	2			4						
Тема 3. Леми Бореля-Кантеллі та сильний закон великих чисел.	11	4	4			3						
Тема 4. Збіжність за розподілом та слабка збіжність.	11	4	4			3						

Тема 5. Характеристична функція випадкової величини.	8	2	2			4						
Тема 6. Центральна гранична теорема.	7	2	2			3						
Разом за розділом 2	53	1 6	1 6			21						
Розділ 3. Ланцюги Маркова.												
Тема 1. Стационарний розподіл ланцюга Маркова.	8	2	2			4						
Тема 2. Асимптотична поведінка кількості повернень.	22	4	4			14						
Разом за розділом 3	30	6	6			18						
Усього годин	120	3 2	3 2			56						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Простір елементарних подій.	2
2	Випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу випадкової величини.	2
3	Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини.	2
4	Умовна ймовірність.	2
5	Незалежність випадкових величин. Коваріація та коефіцієнт кореляції.	2
6	Нерівності Маркова та Чебишова.	2
7	Слабкий закон великих чисел.	2
8	Лема Бореля-Кантеллі та сильний закон великих чисел.	4
9	Збіжність за розподілом та слабка збіжність.	4
10	Характеристична функція випадкової величини.	2
11	Центральна гранична теорема.	2

12	Стационарний розподіл ланцюга Маркова.	2
13	Асимптотична поведінка кількості повернень.	2
16	Контрольна робота	2
Усього годин		32

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	Форма контролю
1	Простір елементарних подій. [1] 1.7	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
2	Випадкові величини. Функція розподілу та щільність розподілу випадкової величини. [1] 1.8	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
3	Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини. [1] 1.11-1.12	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
4	Умовна ймовірність. [1] 1.4	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
5	Незалежність випадкових величин. Коваріація та коефіцієнт кореляції. [1] 1.16-1.17	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
6	Нерівності Маркова та Чебишова. [1] 1.21	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
7	Слабкий закон великих чисел. [1] 1.21	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
8	Леми Бореля-Кантеллі та сильний закон великих чисел. [1] 1.22-1-23	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
9	Збіжність за розподілом та слабка збіжність. [1] 1.24-1.25	3	К.р.

			Роз.-граф. р. 1 екзамен
10	Характеристична функція випадкової величини. [1] 1.27	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
11	Центральна гранична теорема. [1] 1.28	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
12	Стаціонарний розподіл ланцюга Маркова. [1] 2.14	4	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
13	Асимптотична поведінка кількості повернень. [1] 2.14	3	К.р. Роз.-граф. р. 1 екзамен
16	Виконання розрахунково-графічної роботи	5	Роз.-граф. р. 1
17	Підготовка до екзамену	6	екзамен
	Усього годин	56	

6. Індивідуальні завдання

Розрахункові-графічні роботи (1).

7. Методи навчання

Використовуються пояснювально-ілюстративний (лекції і практичні заняття), репродуктивний (виконання домашніх завдань) і частково-пошуковий (контрольні роботи, розрахунково-графічні роботи) методи.

8. Методи контролю

Поточний контроль: контрольні роботи (1), розрахунково-графічні роботи (1).
Підсумковий контроль: екзамен.

9. Схема нарахування балів

Контрольна робота	Розрахунково- графічна робота 1	Екзамен	Сума
Розділ 1-3	Розділ 1-3	Розділ 1-3	
20	40	40	100

Мінімальна кількість балів для допуску до складання підсумкового контролю програмою не передбачена.

Критерії оцінювання навчальних досягнень

Контрольна робота включає 5 практичних завдань по 4 бала кожне і оцінюється максимум у 20 балів відповідно до правильності та повноти розв'язання.

Розрахунково-графічна робота 1 включає 40 завдань по 1 балу кожне і оцінюється максимум у 40 балів відповідно до правильності та повноти розв'язання.

Екзаменаційний білет складається з 2 завдань на означення і формулювання по 5 балів кожне та 2 теоретичних питань по 15 балів кожне.

Максимальна оцінка за завдання на формулювання складає 5 балів. У випадку, коли студент зробив незначні помилки при формулюванні тверджень або означень, він отримує 3 бали.

Шкала оцінювання

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. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика. - К.: ВПЦ "Київський університет", 2007.
2. Лебедев Є. О, Шарапов М. М «Курс лекцій з теорії ймовірностей», К.:Норіта- плюс, 2007.
3. Лебедев Є. О., Шарапов М. М. «Вступ до теорії ймовірностей», К.:Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2010.
4. Братійчук М.С., Лебедев Є.О., Чечельницький О.А. Збірник задач з теорії ймовірностей та страхової математики: навч. посібник. – К., 2002.
5. Теорія ймовірностей: Збірник задач; За ред.А.В. Скорохода. К., «Вища школа», 1976.
6. Лебедев Є. О., Чечельницький О. А., Шарапов М. М., Братійчук М. С. «Збірник задач з теорії ймовірностей», Київський університет, 2006

Допоміжна література

1. William Feller. An Introduction to Probability Theory and Its Applications, Vol. 1, 2. Wiley; 3rd edition (January 1, 1968)
2. Lamperti, J.. Probability: A Survey of the Mathematical Theory. Published by W. A. Benjamin, 1966

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

1. www-library.univer.kharkov.ua
2. <http://mathworld.wolfram.com/topics.html>