

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

(назва факультету)

Кафедра теоретичної фізики



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана
навчальної роботи

Д. М. Мельник
«13» травня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹
ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТІ ТА МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

(шифр і назва)

спеціальність Е5 Фізика та астрономія

(шифр і назва спеціальності)

освітній рівень бакалавр

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма Оптика

(назва освітньої програми)

спеціалізація

(за наявності)

(назва спеціалізації)

вид дисципліни обов'язкова

Форма навчання

очна

Навчальний рік

2025/2026

Семестр

4

Кількість кредитів ECTS

3

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладачі: Субота С.Л., Місюра А.І.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2025

Розробники²: Субота С.Л., канд. фіз.-мат. наук, асистент кафедри теоретичної фізики.

(вказати авторів: ПІБ, науковий ступінь, вчене звання, посада, кафедра)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри оптики

 (Кондратенко С.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 8 від «19» травня 2025 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол №10 від «23» травня 2025 року

Голова науково-методичної комісії  (Оліх О.Я.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

² Розробляється лектором. Робоча програма навчальної дисципліни розглядається на засіданні кафедри (циклової комісії – для коледжів), науково-методичної комісії факультету/інституту (раді навчального закладу - коледжу), підписується завідувачем кафедри (головою циклової комісії), головою науково-методичної комісії факультету/інституту (головою ради) і затверджується заступником декана/директора інституту з навчальної роботи (заступником директора коледжу).

1. Мета дисципліни – ознайомити студентів з математичним апаратом, основними поняттями, методами теорії ймовірностей та математичної статистики та їхнім застосуванням у фізиці.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Знати основні поняття комбінаторики такі, як перестановки, розміщення, комбінації; основні поняття теорії множин, такі як множина, елемент множини, підмножина, порожня та універсальна множини, потужність множини.
- Вміти виконувати над множинами такі операції, як об'єднання, перетин, різниця, доповнення; вміти знайти границю функції в точці, обчислювати похідні та інтеграли, розкласти функцію в степеневий ряд.
- Володіти навичками обчислення подвійних та невластних інтегралів, диференціювання під знаком інтеграла, елементарними методами підсумовування рядів, поняттями та методами теорії функцій комплексної змінної.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

Нормативна дисципліна «Теорія ймовірності та математична статистика» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр фізики» та базовою для вивчення всіх фізико-математичних дисциплін. Програма курсу орієнтована на студентів, які вже знайомі з математичним аналізом, диференціальним численням, теорією функції комплексної змінної. Результати навчання полягають в знанні фундаментальних законів теорії ймовірностей та математичної статистики, основних розподілів випадкових величин та їхніх числових характеристик, закону великих чисел та центральних граничних теорем, статистичних оцінок параметрів розподілів випадкових величин. Методи викладання: лекції, практичні заняття. Методи оцінювання: опитування в процесі практичних занять, модульні контрольні роботи після основних розділів курсу та залік.

4. Завдання (навчальні цілі) - освоєння студентами методів отримання, експериментального дослідження та теоретичного опису задач теорії ймовірностей та математичної статистики, зокрема, здатність студентами застосовувати знання у практичних ситуаціях для емпіричних оцінок математичного сподівання та дисперсії випадкових величин. Також здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями з даної дисципліни, здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі, електронних ресурсів, та здатність студентів до абстрактного мислення, аналізу та синтезу матеріалу з всіх фізичних дисциплін.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти (сьомий рівень НРК України), галузь знань Е «Природничі науки, математика та статистика», спеціальність Е5 «Фізика та астрономія», ОПП «Фізика» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних *компетентностей*:

інтегральної:

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальних:

- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).

- Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій (ЗК3).

фахових:

- Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні явищ і процесів в оптиці та оптоелектроніці (ФК16).
- Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування задач в галузі оптики, проводити моделювання оптичних та оптоелектронних систем (ФК17).

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	1.1 Поняття теорії ймовірностей	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді	2
	1.2 Основні поняття комбінаторики	Практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	4
	1.3 Дискретні й неперервні випадкові величини. Векторні випадкові величини.	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	1.4 Центральні граничні теореми	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	1.5 Основні поняття й задачі математичної статистики	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді	2
	1.6 Інтегральні та точкові оцінки випадкових величин	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді	2
2	2.1 Оперувати поняттями простору елементарних подій; обраховувати геометричні ймовірності	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	2.2 Використовувати формули комбінаторики при обраховуванні ймовірностей різного типу	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	2.3 Обчислювати ймовірність для багатократних незалежних дослідів	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	2.4 Визначати умовну та повну ймовірності, переоцінювати ймовірності гіпотез за формулою Байєса	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	6

	2.5 Знаходити функції випадкових величин.		Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	10
	2.6 Обраховувати математичне сподівання, дисперсію, середньоквадратичне відхилення випадкової величини	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді, модульна контрольна робота	6
	2.7 Визначати точкові й інтервальні оцінки випадкових величин.	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді	4
	2.8 Моделювати функції розподілу випадкової величини спираючись на статистичні гіпотези	Лекція, практичне заняття	Задачі, усні відповіді	4

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Результати навчання дисципліни		
Програмні результати навчання	1	2
ІПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання	+	+

7. Структура курсу:

Курс складається з трьох змістових модулів у четвертому семестрі (15 годин лекцій, 30 годин практичних занять).

8. Схема формування оцінки.

8.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання (4 семестр)

1. Модульна контрольна робота РН 1.1, 1.2, 2.1,2.2, 2.3, 2.4 (15 балів).
2. Модульна контрольна робота РН 1.3, 1.4, 2.5, 2.6 (20 балів).
3. Задачі, усні відповіді РН 1.1-4, 2.1-8 (35 балів).
4. Проект (10 балів)
- підсумкове оцінювання у формі заліку.

	ЗМ1	ЗМ2	ЗМ3	Проект	Залік	Підсумкова оцінка
Мінімум	<u>12</u>	<u>24</u>	<u>6</u>	<u>6</u>	<u>12</u>	<u>60</u>
Максимум	<u>20</u>	<u>40</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>20</u>	<u>100</u>

Студент не допускається до заліку, якщо під час семестрового оцінювання отримав менше **48 балів**.

Оцінка за залік не може бути меншою **12 балів**.

Залікова робота не є обов'язковою, якщо під час семестрового оцінювання студент отримав більше **60 балів**.

8.2 Організація оцінювання: (обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіку

оцінювання).

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 3 змістових модулів. Система оцінювання знань включає поточний та модульний контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання домашніх робіт, тестів та модульних контрольних робіт, виконаних студентами під час практичних занять. Студент може отримати максимально 70 балів за виконання домашніх робіт, самостійних завдань, усні відповіді, доповнення на практичних заняттях, модульні контрольні роботи, 10 балів за проект та 20 балів на заліку. Модульний контроль: 2 модульні контрольні роботи і доповідь. Студент може отримати максимально за модульні контрольні роботи 35 балів. Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку (20 балів) в четвертому семестрі. Завдання на залік включає 5 теоретичних питань (10 балів) та 5 задач (10 балів).

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тематичний план лекцій, практичних занять та самостійних робіт

IV СЕМЕСТР

№ теми	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	Практичні заняття	Самост. робота
1	Простір елементарних подій. Дослід із скінченною кількістю рівноймовірних результатів. Дослід із нескінченною кількістю елементарних подій. Алгебра подій. Класична теоретико-ймовірнісна модель.	1	2	4
2	Аксіоматична побудова теорії ймовірностей. Система аксіом. Дискретні та неперервні ймовірнісні простори. Геометрична ймовірність. Властивості ймовірностей. Умовна ймовірність. Незалежність подій.	1	1	2
3	Повна ймовірність. Формула Байєса.	1	1	2
4	Послідовність незалежних випробувань. Схема Бернуллі. Розподіл Пуассона. Біноміальний розподіл. Теорема Муавра - Лапласа. Нормальний розподіл.	1	1	2
	Модульна контрольна робота 1		1	
4	Випадкові величини і функції розподілу. Дискретні та неперервні випадкові величини.	1	1	2
5	Багатовимірні (векторні) випадкові величини. Незалежність випадкових величин. Функції від випадкових величин.	1	1	4
6	Числові характеристики випадкових величин. Моменти випадкових величин. Властивості	2	2	2

	математичного сподівання і дисперсії. Умовне математичне сподівання.			
6	Центральні граничні теореми. Характеристична функція. Застосування центральних граничних теорем.	2	1	4
	Модульна контрольна робота 2		2	
7	Загальні поняття про вибірку. Розподіл вибірки та вибіркові характеристики. Емпірична функція розподілу. Інтервальні та точкові оцінки параметрів розподілу. Довірчий інтервал.	2	1	2
8	Перевірка статистичних гіпотез. Критерій Пірсона.	2	1	2
9	Елементи кореляційного аналізу.	1	1	2
10	Проектна робота з математичної статистики			11
	Залік		2	
Всього		15	18	45

Загальний обсяг 78 год., в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **15 год.**

Семінари – **год.**

Практичні заняття - **18 год.**

Лабораторні заняття - _____ год.

Тренінги - _____ год.

Консультації - _____ год.

Самостійна робота – **45 год.**

Рекомендована література.

1. Турчин В.М. Теорія ймовірностей і математична статистика. Основні поняття, приклади, задачі: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2014. – 556 с.
2. Слюсарчук П.В. Теорія ймовірностей та математична статистика. –Ужгород: Вид-во “Карпати” 2005р. - 178с.
3. Гнеденко Б. В. Курс теорії ймовірностей : підручник / Б. В. Гнеденко – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010.– 464 с.
4. Єжов С. М. Задачі з теорії ймовірностей та математичної статистики : методи розв'язання : навч.-метод. посіб. / С. М. Єжов, Л. В. Шмельова. – К. : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. – 172 с.
5. Радченко О.М., Основи теорії ймовірностей. Навчальний посібник. - К., Київський університет, 2007. - 99 с.

Додаткова література.

1. Барабаш О.В., Мусієнко А.П., Свинчук О.В. Теорія ймовірностей. – Електронні текстові дані (1 файл: 3705 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 193 с
2. Карташов М.В. Імовірність, процеси, статистика : Посібник. – К.: Видавничополіграфічний центр “Київський університет”, 2008.– 494 с.