

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА  
ШЕВЧЕНКА**

**Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем**

**Кафедра математики та теоретичної радіофізики**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана з навчальної роботи

\_\_\_\_\_ Олексій НЕЧИПОРУК

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року

**Робоча програма навчальної дисципліни  
Диференціальні рівняння та  
теорія ймовірностей.  
Частина 2. Теорія ймовірностей.**

галузь знань	<b>10 Природничі науки</b>
спеціальність	<b>105 Прикладна фізика та наноматеріали</b>
освітній рівень	<b>перший (бакалавр)</b>
освітня програма	<b>Електроніка та інформаційні технології в медицині</b>
вид дисципліни	<b>обов'язкова</b>

Форма навчання	<b>денна</b>
Навчальний рік	<b>2022/2023</b>
Семестр	<b>4</b>
Кількість кредитів ECTS	<b>2</b>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<b>українська</b>
Форма заключного контролю	<b>іспит</b>

**Викладач:** Єфіменко Світлана Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук,  
доцент

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**КИЇВ – 2022**

**Розробник:**

Світлана ЄФІМЕНКО, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та теоретичної радіофізики

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Завідувач кафедри математики та теоретичної радіофізики

\_\_\_\_\_ Володимир ВИСОЦЬКИЙ

Протокол № \_\_ від « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № \_\_ від « \_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року.

## **ВСТУП**

**1. Мета дисципліни** – ознайомлення та оволодіння сучасними методами теорії ймовірностей, теоретичними положеннями та основними застосуваннями методів теорії ймовірностей у сучасній теоретичній фізиці і радіофізиці.

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння та теорія ймовірностей (частина 2)» базується на знаннях з базової дисципліни «Математичний аналіз» та знаннях першої частини даної курсу «Диференціальні рівняння».

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна «Диференціальні рівняння та теорія ймовірностей» входить до циклу фундаментальних математичних дисциплін, які вивчаються при підготовці фахівців з Прикладної фізики. Теорія ймовірностей широко використовується при вивченні ряду фізичних дисциплін, зокрема «Статистична фізика», «Квантова механіка», «Цифрові сигнали та радіозв'язок» в наступних семестрах бакалаврату з прикладної фізики.

**4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі).**

**Навчальні цілі дисципліни спрямовані на досягнення здобувачами освіти таких загальних та фахових компетенцій:**

- 1) ЗК 4 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
- 2) ЗК 9 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- 3) ФК 8 Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем
- 4) ФК 9 Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності

### 5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1, знати; 2, вміти; 3, комунікація; 4, автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1	студент повинен <b>знати</b> :	лекційні заняття, практичні заняття	робота на практичних заняттях, письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
1.1	основні поняття та методи теорії ймовірностей, зокрема теорію простору випадкових подій, розподіл випадкової величини;			
1.2	методи знаходження числових характеристик випадкових величин, закони великих чисел, ЦГТ;			
1.3	основні характеристики окремих класів випадкових процесів, зокрема деякі фізичні моделі.			
2	студент повинен <b>вміти</b> :	лекційні заняття, практичні заняття	робота на практичних заняттях, письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 45
2.1	знаходити розподіли заданих випадкових величин;			
2.2	обчислювати числові характеристики заданих випадкових величин;			
2.3	застосовувати закони великих чисел для наближеного обчислення ймовірностей заданих випадкових величин;			
2.4	застосовувати ЦГТ для наближеного обчислення ймовірностей заданих випадкових величин, зокрема деяких фізичних величин.			
3	<b>комунікація</b>	лекційні заняття, практичні заняття		до 5
3.1	здатність грамотно будувати комунікацію, виходячи з мети і ситуації спілкування – найкраще засвоєння матеріалу відбувається саме при спільному аналізі своїх програм			
4	<b>автономність та відповідальність</b>	лекційні заняття, практичні заняття	робота на практичних заняттях, письмові модульні контрольні роботи, оцінювання виконання завдань для самостійної роботи	до 5
4.1	продемонструвати розуміння особистої/персональної відповідальності за професійні та/або управлінські рішення, які базуються на використанні математичних методів			

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)									
ПРН 1 Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.	+	+	+						
ПРН 2 Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.				+	+	+	+		
ПРН 5 Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.				+	+	+	+		
ПРН7 Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій				+	+	+	+		
ПРН714 Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.								+	+

### навчання

## 7. Схема формування оцінки

### 7.1. Форми оцінювання

Рівень досягнення всіх запланованих результатів навчання визначається за результатами написання письмових контрольних робіт. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

1. результати навчання 1.1 – 1.10 [знання] – до 45 %;
2. результат навчання 2.1 – 2.3 [вміння] – до 45%;
3. результат навчання 3.1-3.2 [комунікація] – до 5%;
4. результат навчання 4.1 [автономність та відповідальність] – до 5%;

Форми оцінювання:

**семестрове оцінювання:** Навчальний семестр має два змістовні модулі. Після завершення лекцій №4 та №8 проводяться письмові модульні контрольні роботи. Обов'язковим для допуску до іспиту є: написання модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 6.

**підсумкове оцінювання (у формі іспиту):** форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційний білет іспиту складається із 2 теоретичних питань і 2 задач. Кожне питання оцінюється від 0 до 10 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж 60 балів, оцінка за іспит не може бути меншою **24 бали**.

**умови допуску до підсумкового іспиту:** умовою допуску до іспиту є отримання аспірантом сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр. Студенти, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **36 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі модульних контрольних робіт здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу у Київському національному університеті”

## 7.2. Організація оцінювання;

Оцінювання за формами контролю:

Семестрова робота	Кількість балів	
	Min. – 12	Max. – 20
Модульна контрольна робота 1	12	20
Модульна контрольна робота 2	12	20

Орієнтований графік оцінювання:

Форма оцінювання	Орієнтовний період для здійснення відповідної форми оцінювання
Модульна контрольна робота 1	квітень
Модульна контрольна робота 2	травень
Добір балів/додаткова контрольна робота	червень
Іспит	червень

Розрахунок балів, які отримують при успішній здачі іспиту:

Значення	Змістовні модулі	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	36	24	60
Максимум	60	40	100

## 7.3. Шкала відповідності оцінок

Оцінка (за національною шкалою) / National grade	Рівень досягнень, % / Marks, %
<b>Відмінно</b> / Excellent	90-100%
<b>Добре</b> / Good	75-89%
<b>Задовільно</b> / Satisfactory	60-74%
<b>Незадовільно</b> / Fail	0-59%

## 8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Змістовий модуль 1. : Основи теорії ймовірностей</b>				
1	Імовірнісний простір.	2	2	2
2	Умовна ймовірність.	2	2	4
3	Послідовності незалежних випробувань.	2	2	4
4	Випадкова величина.	2	2	4
<b>Змістовий модуль 2. Розподіли випадкових величин. Центральна гранична теорема.</b>				
5	Багатовимірні розподіли.	2	2	4
6	Числові характеристики випадкових величин.	2	2	4
7	Закон великих чисел. Характеристична функція розподілу.	2	2	4
8	Центральна гранична теорема.	1		2
9	Випадкові процеси.	1		2
	<b>Всього</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>30</b>

Загальний обсяг **60** год., в тому числі:

Лекції **16** год.

Практичні заняття **14** год.

Самостійна робота **30** год.

## План практичних занять.

	Теми практичних занять.	Практичні заняття
1	Поняття про випадковість. Випадкові події та дії з ними. Основні комбінаторні схеми.	2
2	Ймовірність випадкової події.	2
3	Умовна ймовірність. Формула повної ймовірності. Формули Байєса.	2
4	Послідовності незалежних випробувань. Граничні теореми та їх використання у задачах фізичного та прикладного змісту.	2
5	Випадкові величини та їх розподіли.	2
6	Випадкові вектори та їх розподіли.	1
7	Числові характеристики випадкових величин та їх використання у фізичних моделях та прикладних задачах.	2
8	Характеристична функція та її властивості.	1
	<b>Всього</b>	<b>14</b>

### 9. Рекомендована література:

#### Основні джерела:

1. Гнеденко Б.В. Курс теорії ймовірностей. – К.: ВПЦ Київський університет, 2010. – 464 с.
2. Єфіменко С.В., Іваненко Д.О., Сугакова О.В. Методичний посібник з курсу «Теорія ймовірностей» – К.: Видавнича лабораторія факультету радіофізики, електроніки і комп'ютерних систем КНУ імені Тараса Шевченка, 2018. – 100 с.
3. Карташов М.В. Ймовірність, процеси, статистика : Посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр 'Київський університет', 2008.– 494 с.
4. Теорія ймовірностей: Збірник задач/ за ред. А.В. Скорохода. – К.: Вища школа, 1976. – 384 с.
5. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. – К.: Вища школа, 1979. – 408 с.

#### Додаткові і джерела:

6. Шефтель З. Г. Теорія ймовірностей: Підручник. – К.: Вища школа, 1994. – 192 с.
7. Скороход А.В. Елементи теорії ймовірностей та випадкових процесів. – К.: Вища школа, 1971. – 296 с.
8. Іваненко Д.О., Сугакова О.В. «Самостійна робота студентів з курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика»», 2016.– 120 с.