

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА  
Фізичний факультет  
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
„Методи оцінки експериментальних даних”**

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань

**10 «Природничі науки»**

(шифр і назва)

спеціальність

**104 «Фізика та астрономія»**

(шифр і назва спеціальності)

освітній рівень

**бакалавр**

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма

**Фізика**

(назва освітньої програми)

спеціалізований вибірковий блок **“ядерна енергетика”**

(за наявності)

(назва спеціалізації)

вид дисципліни

**вибіркова**

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

7

Кількість кредитів ECTS

4

Мова викладання, навчання  
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладачі:

канд. фіз.-мат. наук, доцент Л.О. Голінка-Безшийко

канд. фіз.-мат. наук, доцент О.А.Безшийко

канд. фіз.-мат. наук, асистент О.М.Горбаченко

(Науково-педагогічні працівники, які забезпечують викладання даної дисципліни у відповідному навчальному році)

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

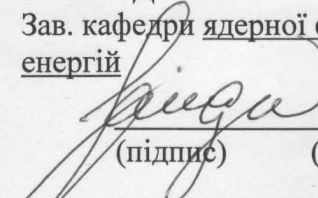
КИЇВ – 2022

Розробники:

О.А.Безшийко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФ  
Л.О. Голінка-Безшийко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФ  
О.М.Горбаченко, канд. фіз.-мат. наук, асистент КЯФ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій

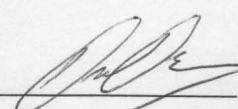
 (Ігор Каденко)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 14 від «03» червня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету  
фізичного факультету

Протокол від «10» червня 2022 року №11

Голова науково-методичної комісії

 (Олег Оліх)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## ВСТУП

### 1. Мета дисципліни - надання студентам

- необхідних теоретичних відомостей з оцінки експериментальних даних в ядерній фізиці;
- необхідних відомостей з основних методів оцінки експериментальних даних;
- практичних навичок оцінки експериментальних даних в ядерній фізиці.

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

1. Успішне опанування базових курсів фізики («Фізика атомного ядра та елементарних частинок»).
2. Знання теоретичних основ курсу («Фізика атомного ядра та елементарних частинок»)

### 3. Анотація навчальної дисципліни:

„Методи оцінки експериментальних даних” – основні принципи і методи оцінки експериментальних даних в ядерній фізиці.

*Структура курсу:* робота з вивчення програмного матеріалу поділяється на **три змістові модулі**. У першому змістовому модулі вивчається матеріал за темою “Методи оцінок статистичних даних”, у другому – “Методи обробки експериментальної інформації в ядерній фізиці”, у третьому “Аналіз апаратурних спектрів в ядерній фізиці”

У межах кожного із змістових модулів передбачається проведення контролю з розв’язку задач за темою матеріалу модуля та розробки проблемних тем самостійної роботи студента.

**4. Завдання (навчальні задачі)** – засвоєння основних методів і знань, що використовуються при оцінці експериментальних даних в ядерній фізиці. Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми дослідницького та інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК7. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові:

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні ядерно-фізичних явищ і процесів

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики для розуміння будови та поведінки природних і штучних об’єктів.

ФК11. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

ФК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.

### 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			
I.1	Засвоєння основних методів і знань,	Лекція	Тест	15

	що використовуються при оцінці експериментальних даних в ядерній фізиці.			
2.1	Використання основних методів і знань, що використовуються при оцінці експериментальних даних в ядерній фізиці	Лекція, практичне заняття (лабораторні)	Тест	85

## 6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін)

Результати навчання дисципліни		1.1	2.1
<b>Програмні результати навчання</b>			
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.		+	
ПРН4. 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.			+
ПРН14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.		+	+

## 8. Схема формування оцінки:

Навчальна дисципліна «Методи оцінки експериментальних даних у ядерній фізиці» оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 3-х модулів. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою.

### 8.1 Форми оцінювання студентів: (зазначається перелік видів робіт та форм їх контролю / оцінювання із зазначенням Min. – рубіжної та Max. кількості балів чи відсотків)

#### - семестрове оцінювання:

1. 2-і модульні контрольні роботи (максимум – 10+20=30 балів).

2. Опитування і контрольні при проведенні лекційних занять (максимум – 10 балів).

3. Оцінювання лабораторних робіт (максимум – 30 балів).

#### - підсумкове оцінювання у формі заліку (максимум – 30 балів)

- Підсумкове оцінювання у формі заліку (підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів), яка визначається як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру. Оцінка виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру.

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або чи іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	30	0	60
Максимум	70	30	100

## 8.2 Організація оцінювання:

### Шкала відповідності (за умови іспиту)

### Шкала відповідності (за умови заліку)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	Відмінно
85 – 89	4	Добре
75 – 84		
65 – 74	3	Задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

№ п/п	НАЗВА ЛЕКЦІЇ	Кількість годин			
		Лекції	Лабораторні роботи	Семінари	Самостійна робота
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Методи оцінок статистичних даних</b>					
1.	Випадкові величини та функції розподілу	2			4
2.	Основні поняття методу вибірки	2	2		4
3.	Точкові оцінки параметрів функцій розподілу	2	2		4
4.	Інтервальні оцінки параметрів функцій розподілу	2			4
5.	Схема обчислень за методом найменших квадратів	2	2		6
	Модульна контрольна робота				
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Методи обробки експериментальної інформації в ядерній фізиці</b>					
6.	Основні поняття теорії похибок для експериментаторів в області ядерної енергетики. Необхідні відомості з теорії ймовірностей.	2			4
7.	Похибки прямих вимірів. Похибки непрямих вимірів.	2	2		4
8.	Основи теорії прорахунків лічильних пристроїв ядерної фізики. Ефекти каскадного сумування.	2			4
9.	Перевірка статистичних гіпотез. Апроксимація експериментальних даних	2	2		4
	Модульна контрольна робота				
<b>Змістовий модуль 3. Аналіз апаратурних спектрів в ядерній фізиці</b>					
10.	Методи аналізу апаратурних спектрів у ядерній фізиці.	2			8
11.	Моделювання апаратурних спектрів.	4	2		8
12.	Пошук піків в апаратурних спектрах ядерно-фізичних експериментів – методи, особливості використання	2	2		8
13.	Автоматичний аналіз характеристик апаратурних спектрів детекторних систем	4			14
	Модульна контрольна робота				
<b>Всього</b>		<b>30</b>	<b>14</b>		<b>76</b>

### СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Загальний обсяг 120 год.**, в тому числі

Лекцій - **30 год.**

Лабораторні заняття - **14 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – 1 год.  
Самостійна робота - 75 год.

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:**

#### ***Основна: (Базова)***

1. Каденко І.М., Плюйко В.А. Основи методів оцінок статистичних даних та функцій їх розподілу. К."Київський університет", 2003. 145 с.
2. Data Analysis in High Energy Physics. A Practical Guide to Statistical Methods. Edited by Olaf Behnke, Kevin Krüninger, Grigory Schott, and Thomas Schürner-Sadenius, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012.
3. Gerhard Bohm, Günter Zech. Introduction to Statistics and Data Analysis for Physicists. Verlag Deutsches Elektronen-Synchrotron, 2010.

#### ***Додаткова:***

1. John R. Taylor. AN INTRODUCTION TO ERROR ANALYSIS. The Study of Uncertainties in Physical Measurements. University Science Books Mill Valley, 1982.