

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет  
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**„Методи оцінки експериментальних даних у фізиці**  
**високих енергій”**

(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 вибіркового блок **“Фізика високих енергій”**

(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:

професор д.ф.-м.наук, В.А.Плюйко

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

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

(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:

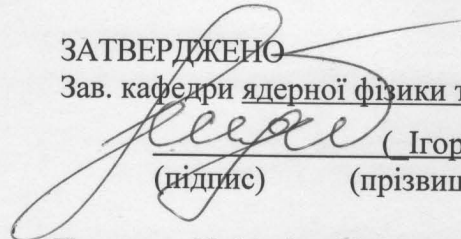
*В.А.Плюйко, д.ф.-м.наук, професор КЯФВЕ*

*О.А.Безиийко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФВЕ*

*Л.О. Голінка-Безиийко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФВЕ*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій


 (підпис) (Ігор Каденко)  
(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

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

## ВСТУП

### 1. Мета дисципліни - надання студентам

- необхідних теоретичних відомостей з оцінки експериментальних даних;
- 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 у фізиці високих енергій” – основні принципи і методи оцінки експериментальних даних в ядерній фізиці та ФВЕ.

*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”, у третьому “Аналіз апаратурних спектрів”.

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 і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів

ФК7. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об’єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

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, що використовуються при оцінці експериментальних даних в ядерній фізиці і ФВЕ	Лекція	Тест	15

2.1	Використання основних методів і знань, що використовуються при оцінці експериментальних даних в ядерній фізиці і ФВЄ	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
Програмні результати навчання			
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.			+
ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.	+		+

## 8. Схема формування оцінки:

Навчальна дисципліна «Методи оцінки експериментальних даних фізиці високих енергій у ядерній фізиці і» 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)*

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		

**Шкала відповідності** *(за умови заліку)*

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	НАЗВА ЛЕКЦІЇ	Кількість годин			
		Лекції	Лабораторні роботи	Семінари	Самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. Методи оцінок статистичних даних					
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				
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. Методи обробки експериментальної інформації					
6.	Основні поняття теорії похибок. Необхідні відомості з теорії ймовірностей.	2			4
7.	Похибки прямих вимірів. Похибки непрямих вимірів.	2	2		4
8.	Основи теорії прорахунків лічильних пристроїв.	2			4
9.	Перевірка статистичних гіпотез. Апроксимація експериментальних даних	2	2		4
	Модульна контрольна робота				
Змістовий модуль 3. Аналіз апаратурних спектрів					
10.	Методи аналізу апаратурних спектрів.	2			8
11.	Моделювання апаратурних спектрів.	4	2		8
12.	Пошук піків – методи, особливості використання	2	2		8
13.	Автоматичний аналіз характеристик апаратурних спектрів	4			14
	Модульна контрольна робота				
Всього		30	14		76

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. Гришин В.К., Живописцев Ф.А., Иванов В.А., Математическая обработка и интерпретация физического эксперимента. Московский университет, М., 1988 , 318 с.
3. Волков Н.Г., Христофоров В.А., Ушакова Н.П. Методы ядерной спектроскопии, М., Энергоатомиздат, 1990, 256 с.
4. Лабораторный практикум по экспериментальным методам ядерной физики., под ред. К.Г. Финогенова. М., Энергоатомиздат, 1986.

### ***Додаткова:***

Гришин В.К., Живописцев Ф.А., Иванов В.А. Математический анализ и интерпретация физического эксперимента. М., МГУ, 1988.