

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
„Фізика детекторних систем”

(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 блоку **«Фізика високих енергій»**

(за наявності)

(назва спеціалізації)

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

8

Кількість кредитів ECTS

4

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладачі: 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)

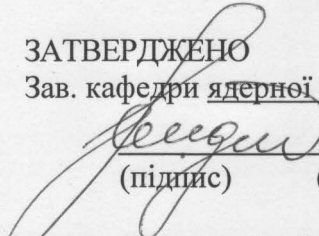
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробники: *О.А.Безшыйко*, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФВЕ
Л.О. Голінка-Безшыйко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФВЕ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій

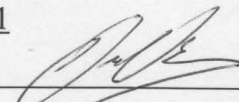
 (Ігор Каленко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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 базових знань з фізики та техніки детекторних систем.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування базових курсів фізики («Фізика атомного ядра та елементарних частинок»)
2. Успішне опанування спецкурсів з взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною та методів реєстрації іонізуючого випромінювання.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна „Фізика детекторних систем” є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр". Курс „Фізика детекторних систем” дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти:

- Засвоять основні фізичні закони і закономірності фізики детекторів іонізуючого випромінювання та базові знання з технічного забезпечення детекторних систем іонізуючого випромінювання.
- Вироблять навички практичного використання засвоєних знань, методів і підходів у подальшому засвоєнні курсів зі спеціальності фізика високих енергій.
- Самостійно працювати з літературою.

4. Завдання (навчальні задачі) – Основними завданнями вивчення дисципліни є засвоєння основних методів і знань з фізики і техніки детекторних систем іонізуючого випромінювання.

5. Результати навчання за дисципліною:

<i>Результат навчання</i> (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація*; 4. автономність та відповідальність*)		<i>Методи викладання і навчання</i>	<i>Методи оцінювання</i>	<i>Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1.1	Фізика та техніка детекторних систем іонізуючого випромінювання	<i>Лекція</i>	<i>Тест</i>	15
2.1	Застосовувати теоретичні знання з фізики та техніки детекторних систем іонізуючого випромінювання	<i>Лекція, практичне заняття (лабораторні)</i>	<i>Тест</i>	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		
Засвоєння основних методів і знань з фізики та техніки детекторних систем іонізуючого випромінювання	+	
Застосовувати теоретичні знання з фізики та техніки детекторних систем іонізуючого випромінювання		+

8. Схема формування оцінки:

*
*

Навчальна дисципліна „Фізика детекторних систем” оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2-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 *Мін.* – рубіжної та *Мах.* 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. Залік виставляється за результатами роботи студента впродовж усього семестру.

	Семестрова кількість балів	ПКР (підсумкова контрольна робота) чи/або залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	40	20	60
Максимум	70	30	100

8.2 Організація оцінювання:

Шкала відповідності

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

N	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні з.	Самостійна роб.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. «Детекторна електроніка та вступ до фізики детекторних систем»				
1	Базові вимоги до детекторної електроніки	2		8
2	Основні характеристики сигналів з детекторів	2		6
3	Методи обробки сигналів	2		6
4	Моделювання електронних трактів детекторних систем	2		10
	Модульна контрольна робота 1			6
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. «Фізика детекторних систем»				
5	Фізика і конструкції сучасних газових детекторів. MPGD, GEM, Micromegas	4	2	6
6	Фізика і конструкції сучасних напівпровідникових фотодетекторів. SiPM	4	2	6
7	Черенковські детектори	4		6
8	Часопроєкційні камери і калориметри	2	2	6
9	Фізика і конструкції сучасних напівпровідникових детекторів	4	2	6
10	Resistive plate chambers (RPC)	2	2	4
11	Фізика і конструкції сучасних сцинтиляційних детекторів	2	2	
12	Використання сучасних осцилографів для обробки сигналів детекторів		2	
	Модульна контрольна робота 2			5
	Всього	30	14	75

Загальний обсяг 120 год., в тому числі

Лекцій - **30 год.**

Лабораторні заняття - **14 год.**

Семинари – **0 год.**

Практичні заняття – **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – **1 год.**

Самостійна робота - **75 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. Fabio Sauli. Gaseous Radiation Detectors. Fundamentals and Applications – Cambridge, 2014. – 498 p.
2. Handbook of Particle Detection and Imaging. Editor: Claus Ascheron, Heidelberg, Germany – Springer; Editors: Claus Grupen, Irène Buvat, 2012. – 533 p.

3. Helmuth Spieler. Front-End Electronics and Signal Processing, Lawrence Berkeley National Laboratory – 26 p.
4. Tutorials. Lecture Notes by Helmuth Spieler. <http://www-physics.lbl.gov/~spieler/>
5. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з курсу «Фізика детекторних систем» для студентів кафедри ядерної фізики фізичного факультету / Упорядн.: О.А.Безшийко, Л.О. Голінка-Безшийко, І.М. Каденко - К. : 2021. - 60 с

Додаткова:

1. О.А.Безшийко, Л.О. Голінка-Безшийко. Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною (конспект лекцій), 2013.
2. О.А.Безшийко, Л.О. Голінка-Безшийко, І.М. Каденко, Б.Ю. Лещенко Методи реєстрації іонізуючого випромінювання. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму «Методи реєстрації іонізуючого випромінювання» для студентів кафедри ядерної фізики фізичного факультету - К., 2008.
3. Безшийко О.А., Методичні рекомендації до лабораторного практикуму «Методи реєстрації іонізуючого випромінювання» для студентів кафедри ядерної фізики фізичного факультету / Упорядн.: О.А.Безшийко, Л.О. Голінка-Безшийко, І.М. Каденко - К. :2019. - 82 с
4. Безшийко О.А., Методичні вказівки до розв'язку задач з курсу „Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною” для студентів кафедри ядерної фізики фізичного факультету /Безшийко О.А., Голінка-Безшийко Л.О., Каденко І.М., Лещенко Б.Ю. //Сучасні печатні технології,„Бавок”, Київ, 2012, с.40