

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету, інституту)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Феноменологічні моделі фізики високих енергій

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

галузь знань

10 «Природничі науки»

спеціальність

(шифр і назва)

104 «Фізика та астрономія»

освітній рівень

(шифр і назва спеціальності)

бакалавр

освітня програма

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

Фізика

вид дисципліни

(назва)

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

6

Кількість кредитів ECTS

3

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

залік

Викладачі: канд. фіз.-мат. наук, доцент Ю.М.Оніщук,

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

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

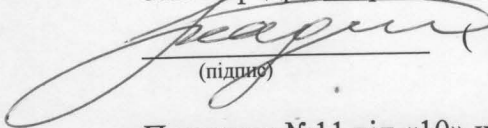
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

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

КИЇВ – 2022

Розробники: *Ю.М.Оніщук, канд. фіз.-мат. наук, доцент,*

ЗАТВЕРДЖЕНО
Зав. кафедри ядерної фізики


(підпис)

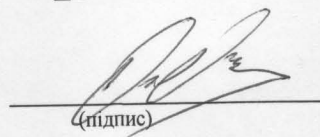
Каденко І.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол №11 від «10» червня 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «22» червня 2021 року № 4

Голова науково-методичної комісії


(підпис)

(Оліх О.Я)
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надання студентам необхідних знань із теорії розсіяння для зв'язку загальних університетських курсів з квантової механіки та ядерної фізики з сучасними дослідженнями фізики ядерного розсіяння та реакцій; які, зокрема, необхідні для інтерпретації ядерно-фізичних експериментальних даних.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування базових курсів фізики: «Фізика атомного ядра та елементарних частинок», «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Оптика».
2. Вміти розв'язувати задачі з базових курсів фізики.
3. Володіти елементарними навичками роботи на комп'ютері по пошуку інформації в мережі Інтернет.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Феноменологічні моделі фізики високих енергій" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр". Курс "Феноменологічні моделі фізики високих енергій" дозволить:

- Засвоїти основні фізичні закони, оволодіти методами і принципами як теоретичного розв'язку ядерно-фізичних задач, так і планування та виконання ядерно-фізичного експерименту для розвитку у студентів навичок постановки експерименту, спостереження ядерно-фізичних явищ та обробки результатів експерименту.
- Вільне орієнтування на якісному й кількісному рівні в основних ядерно-фізичних явищах, пов'язаних з проявами квантової будови речовини на рівні елементарних частинок.
- Виробити навички практичного використання засвоєних знань, методів і підходів у подальшому засвоєнні курсів зі спеціальності фізика високих енергій.

4. Завдання (навчальні задачі) – професійна підготовка студентів кафедри ядерної фізики з підходами, що використовують феноменологічні моделі у фізиці високих енергій. 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.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

Фахові:

ФК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

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

ФК8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

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:

<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</i>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------

Код	Результат навчання			оцінці з дисципліни
1.1	Знати загальні відомості про елементарні частинки та їхню взаємодію, застосування детекторних пристроїв у фізиці високих енергій	Лекція	Тест	50
2.1	Вміти логічно і послідовно формулювати основні поняття фізики високих енергій, самостійно опанувати та використовувати літературу з фізики високих енергій.	Лекція	Тест	50

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

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.	+	
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.		+
ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.		+
ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.	+	+
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.	+	+
ПРН15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.	+	+
ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	+	+
ПРН19. Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства.	+	+

8. Схема формування оцінки:

Навчальна дисципліна "Феноменологічні моделі фізики високих енергій" 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: (азначається 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 – 20x2=40 балів).

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

3. Оцінювання домашніх самостійних завдань (максимум – 10 балів).

- підсумкове оцінювання у формі заліку (максимум –40 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
Мінімум	40	20	60
Максимум	100	40	100

8.2 Організація оцінювання:

Шкала відповідності

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		Лекції	Лабораторні	Самостійна
1	Вступ. Мета і задачі курсу. Фізика космічних променів. Відкриття елементарних частинок високих енергій у космічному випромінюванні.	2	--	-
2	Огляд сучасних прискорювальних комплексів та детекторів. Застосування бульбашкових камер, камер Вільсона та ядерних емульсій. Сучасні багатодетекторні пристрої.	4	--	--
3	Поняття елементарної частинки. Властивості елементарних частинок. Типи взаємодій. Квантово-механічний формалізм. Релятивістське рівняння Шредінгера. Лоренцівські інваріанти.	4	-	--
4	Кінематика ядерних реакцій в релятивістській області.	4	-	--
5	Закони збереження. Порушення CP-парності. Ізотопічна інваріантність. Дивність. Шарм. Причарування. Колір.	4	-	--
6	Нуклон-нуклонна взаємодія при високих енергіях. Мезонна теорія ядерних сил.	4	-	--
7	Фізика лептонів. Електрон, мюон, тау-лептон. Нейтрино і антинейтрино.	4	-	--
8	Фізика піонів. Дивні частинки. К-мезони і Λ -гіперони. Систематика адронів. Унітарна симетрія.	4	-	--
9	Фізика кварків. Кварк-глюонна плазма. Пошук бозонів Хігза.	4	-	--
Всього		34	--	--

Загальний обсяг 90 год., в тому числі

Лекцій - **34 год.**

Лабораторні заняття - **0 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – **0 год.**

Самостійна робота - **56 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. *Мухін К. Н.* Експериментальна ядерна фізика. Т. II. Фізика елементарних частинок. – К.: Знання, 1983. – 376 с.
2. *Булавін Л. А., Тартаковський В. К.* Ядерна фізика. – К.: Знання, 2005.
3. <http://nuclphys.sinp.msu.ru>.
4. *Вальтер А. К., Залюбовський І. І.* Ядерна фізика. – Х.: Вища шк., 1974.
5. *Капітонов І. М.* Вступ до фізики ядра та частинок. – К.: Знання, 2002.
6. *Любимов А., Киш Д.* Вступ до експериментальної фізики частинок. – Х.: Вища шк., 2001.

Інтернет-ресурси

<http://atom.univ.kiev.ua/>; <http://www.webelements.com/>; <http://nuclphys.sinp.msu.ru/>