

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник декана
з навчальної роботи
Момот О.В.
« 22 » серпня 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Моделювання проходження заряджених частинок крізь речовину

(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 **магістр**
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма **Фізика високих енергій**
(назва освітньої програми)

вид дисципліни **обов'язкова**

Форма навчання

Навчальний рік

2021/2022

Семестр

1

Кількість кредитів ECTS

3

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

екзамен

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

(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 – 2021

Розробники:

Оніщук Ю.М., канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики

(підпис)

Каленко 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)

« _____ » _____ 2021 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надання студентам необхідних базисних знань про сучасну ядерну фізику і фізику елементарних частинок; про фізику взаємодії заряджених частинок із атомами речовини.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

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

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна " Моделювання проходження заряджених частинок крізь речовину " дозволить студентам оволодіти сучасними уявленнями про експериментальні і теоретичні підходи, що застосовуються для дослідження взаємодій елементарних частинок при високих енергіях, а також значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, а власне:

- засвоєння основних фізичних законів, оволодіння 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
- вироблення навички практичного використання засвоєних знань, методів і підходів у подальшому засвоєнні курсів зі спеціальності фізика атомного ядра.

4. Завдання (навчальні задачі) – професійна підготовка студентів кафедри ядерної фізики із сучасної експериментальної фізики елементарних частинок, які необхідні для аналізу даних у ФВЕ. Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика високих енергій» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

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

Фахових:

СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики у поєднанні із потрібними

математичними інструментами для опису природних явищ.

СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики.

СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.

СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.

СК09. Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження процесів в ФВЕ.

СК11. Здатність застосовувати сучасні експериментальні методи дослідження елементарних частинок та каналів їх розпаду.

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			
1.1	Знати сучасні уявлення про експериментальні і теоретичні підходи, що застосовуються для моделювання процесів проходження і взаємодії ядерного випромінювання з речовиною детектуючих пристроїв.	Лекція	Тест	50
2.1	Вміти логічно і послідовно формулювати основні поняття у фізиці високих енергій і самостійно опановувати та використовувати літературу з фізики високих енергій.	Лекція	Тест	50

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

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
РН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.	+	+
РН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.	+	+

8. Схема формування оцінки:

Навчальна дисципліна " Моделювання проходження заряджених частинок крізь речовину " оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2-х модулів. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 - бальною шкалою.

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 – 20х2=40 балів).
2. Опитування при проведенні лекційних занять(максимум – 10 балів).
3. Оцінювання домашніх самостійних завдань(максимум – 10 балів).

- підсумкове оцінювання у формі екзамену(максимум –40 балів)

1. Підсумкове оцінювання у формі іспиту

2. За результатами семестру студент отримує підсумкову оцінку за 100-бальною системою, яка розраховується як накопичувальна за кожен з двох модулів у семестрі (семестрова кількість балів) та оцінки за іспит. (підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів), яка визначається як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру.

	Семестрова кількість балів	Іспит	Підсумкова оцінка
Мінімум	30	30	60
Максимум	60	40	100

2. Організація оцінювання:

Екзаменаційна рейтингова оцінка визначається за результатами виконання екзаменаційних завдань, що наведені у екзаменаційних білетах (2 теоретичних питання та одна задача).

8.3 Шкала відповідності оцінок.

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ теми	НАЗВА ТЕМИ	Кількість годин		
		Лекції	Практичні роботи	Самостійна робота
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1. Опис математичної моделі				
1	Вступ. Проведення розрахункового експерименту	2		6
2	Опис математичної моделі	2		8
3	Метод Монте-Карло. Випадкові величини	2		8
4	Моделювання траєкторії частинок	2		8
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2. Опис фізичних процесів взаємодії				
5	Загальна характеристика процесів взаємодії іонів і електронів	2		4
6	Пружне розсіяння іонів на атомах	2		6
7	Непружна взаємодія іонів	2		4
8	Моделювання процесів багатократного пружного розсіяння	4		4
9	Флуктуації енергетичних витрат	4		4
10	Моделювання траєкторії іонів з урахуванням взаємодії в індивідуальних зіткненнях	4		4
11	Моделювання траєкторії іонів в області високих енергій	4		4
	Всього	30		60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі

Лекцій - **30 год.**

Лабораторні заняття - **0 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – **0 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

Рекомендована література

Основна: (Базова)

1. Аккерман А.Ф. Моделирование траекторий заряженных частиц в веществе. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 200с.
2. Лейман К. Взаимодействие излучения с твердым телом и образование элементарных дефектов. - М.: Атомиздат, 1979. – 296 с.

3. Стародубцев С.В., Романов А.М. Прохождение заряженных частиц через вещество. – Ташкент: Изд. АН УзССР, 1962.
4. Готт Ю.В. Взаимодействие частиц с веществом в плазменных исследованиях. – М.: Атомиздат, 1978. – 272 с.
5. Защита от ионизирующих излучений. Т.1. Физические основы защиты от излучений / Под ред. Гусева Н.Г. – М.: Энергоатомиздат, 1989.
6. Бор Н. Прохождение атомных частиц через вещество. – М.: Иностран. Лит., 1950.

Додаткова:

7. Форсай Дж., Мальколм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. – М.: Мир, 1980. – 280 с.
8. Спанье Дж., Гелбард Э. Метод Монте Карло и задачи переноса нейтронов. – М.: Атомиздат, 1972.
9. Соболев И.М. Численные методы Монте Карло. – М.: Наука, 1973.
10. Ермаков С.М. Метод Монте Карло и смежные вопросы. – М.: Наука, 1975. – 472 с.

Интернет-ресурси:

<http://atom.univ.kiev.ua/>;