

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Аналіз 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

магістр
(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

освітня програма

Фізика високих енергій
(назва освітньої програми)

вид дисципліни

обов'язкова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2021/2022

Семестр

1

Кількість кредитів ECTS

3

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю залік

Викладачі: докт. фіз.-мат. наук, професор В.Є.Аушев,

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: Аушев В.Є., докт. фіз.-мат. наук, професор;
Оніщук Ю.М., 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)

« _____ » _____ 2021 року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надання студентам необхідних базисних знань про сучасну ядерну фізику і фізику елементарних частинок.

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 "Аналіз даних у фізиці високих енергій" 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:

- оволодіти методами і принципами як теоретичного аналізу, так і планування та виконання ядерно-фізичного експерименту на прискорювачі
- ознайомитися з методами планування та виконання ядерно-фізичного експерименту на прискорювачі

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.

Загальних:

ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК08. Здатність використовувати основні методи програмування та моделювання у фізиці.

Фахових:

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

СК10. Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження процесів в ФВЕ.

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 застосування підходів до тригерування та фільтрування даних в режимі реального часу на прискорювальних комплексах та багатодетекторних 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 вибіркокових дисциплін)

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
РН04. Вибирати та використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних в фізичних та астрономічних дослідженнях і оцінювання їх достовірності.	+	
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів та процесів.	+	
РН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики та астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.		+
РН10. Відшуковувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та астрономії, використовуючи різні джерела, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.	+	+
РН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.	+	+
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.	+	+
РН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.	+	+

РН22. Вміти формулювати основні фізичні принципи процесів на кварковому рівні;	+	+
РН23. Вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між статичними та динамічними характеристиками частинок..	+	+

8. Схема формування оцінки:

Навчальна дисципліна " Аналіз даних у фізиці високих енергій " 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.				
1	Вступ. Загальний огляд імовірнісних підходів, що використовуються у ФВЕ	2		6
2	Перевірка гіпотез. Багатопараметрична класифікація	4		8
3	Систематичні похибки	4		8
4	Тригерування та фільтрування даних в режимі реального часу у ФВЕ. Обробка потоку вхідних подій з детекторів	4		8
ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.				
5	Ідентифікація образів у ФВЕ	4		4
6	Фітування треків та вершин	4		6
7	Реконструкція адронних струменів	4		10
8	Аналіз даних на LHC	4		10
	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.**

5. Рекомендована література

Основна: (Базова)

3. Методы анализа данных в физическом эксперименте ./ Под ред.. М.Реглера – М.: Мир, 1993. – 478 с.
4. Behnke O. et al. A practical guide to data analysis in high-energy physics/ Version 1.0. - 2012.
5. Anisovich, A. V., Mesons and baryons: Systematization and methods of analysis. Hackensack World Scientific 2008, 580 p.
6. Francis Halzen, Allan, Martin Quarks and Leptons: Introduction Course in Modern Particle Physics, John Wiley & Sons, Canada, 1994
7. Donald H Perkins, Introduction to high energy physics. Cambridge Univ. Pr. 2000. 426 p.
8. Guy D. Coughlan , The ideas of particle physics: An introduction for scientists. Cambridge Cambridge Univ. Pr. 2006, 254 p.

Додаткова:

9. Ashok Das, Lectures on quantum field theory. Hackensack World Scientific 2008, 775 p.
10. Harald Fritzsch, Elementary particles: Building blocks of matter. Hackensack World Scientific 2005, 111 p.
11. David Griffiths, Introduction to elementary particles. Weinheim Wiley-VCH 2008, 454 p.
12. Particle Data Group, Review of Particle Physics, 2008, Physics Letters B, 667(2008) 1-1340
13. Перкинс Д. Введение в физику высоких энергий. – М.: Энергоатомиздат, 1991.

Интернет-ресурси:

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