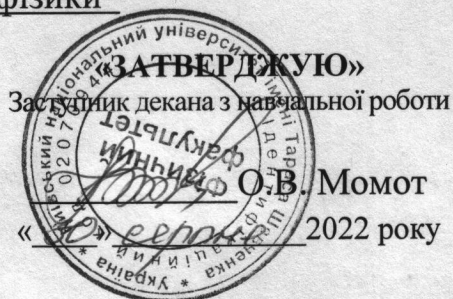


КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

фізичний факультет

(назва факультету)

Кафедра квантової теорії поля та космофізики



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ КВАНТОВОЇ ХРОМОДИНАМІКИ

(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	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2022/2023</u>
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>3</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>іспит</u>

Викладач: Горкавенко Володимир Миколайович

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

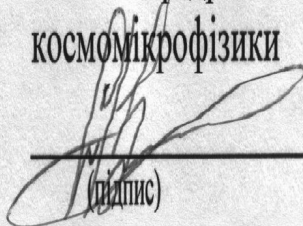
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Розробник:

Горкавенко Володимир Миколайович, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики



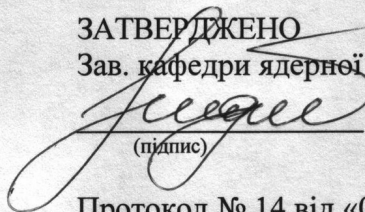
(підпис)

(Вільчинський С.Й.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 17 від «27» __травня_ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій



(підпис)

(Каденко І.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол № 14 від «03» __червня_ 2022 р.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення з сучасним станом фізики мезонів та баріонів, основами сильної взаємодії частинок, оволодіння методами розрахунку основних процесів за участі адронів, що відбуваються за рахунок слабкої взаємодії.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основні принципи КТП, знати основні положення загальної теорії відносності, знати квантову електродинаміку та базові знання зі Стандартної моделі; вміти проводити розрахунки основних процесів КЕД та СМ.

2. Володіти елементарними навичками пошуку та опрацювання спеціалізованої літератури, розв'язку алгебраїчних і диференціальних рівнянь, побудови та аналізу графічних залежностей.

3. Анотація навчальної дисципліни: В рамках курсу «Основи квантової хромодинаміки» викладаються основи квантової квантової хромодинаміки, методи розрахунку лептон-адронного та адрон-адронного розсіяння; методи розрахунку лептонних, напівлептонних та нелептонних розпадів адронів. Мета вивчення дисципліни – ознайомлення студентів з сучасним станом фізики мезонів та баріонів. Результатом навчання є оволодіння методами розрахунку основних процесів за участі адронів. Методи викладання: лекції, практичні, консультації. Методи оцінювання: контрольні роботи, підготовка рефератів.

4. Завдання (навчальні цілі) – навчити студентів розраховувати основні процеси за участі мезонів та баріонів.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати: поняття електричних та магнітних формфакторів; методи розрахунку лептон-адронного та адрон-адронного розсіяння; методи розрахунку лептонних, напівлептонних та нелептонних розпадів адронів.	Лекції Практичні	Контрольна робота	30
2.1	Вміти: застосовувати теоретичний матеріал для практичних розрахунків лептон-адронних та адрон-адронних перерізів розсіяння, ширин розпаду адронів.	Лекції Практичні	Контрольна робота	30

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни	
	1.1	2.1
PH17. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними методами елементарних частинок та космології.	+	+
PH22. Вміти формулювати основні фізичні принципи на кварковому рівні	+	+
PH19. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми відповідно до типу процесу і особливості детектування.	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Контрольна робота 1 за темами 1-3: РН 1.1 – 30 балів
2. Контрольна робота 2 за темами 4-7: РН 2.1 – 30 балів

- підсумкове оцінювання у формі іспиту.

Іспит проводиться в письмовій формі. Кожен білет містить два теоретичні питання та одну задачу. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом за складання іспиту дорівнює 40. Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів. Студент допускається до іспиту за умови виконання всіх передбачених планом контрольних робіт.

7.2 Організація оцінювання:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою, яка складається із 2 змістових модулів. Система оцінювання знань включає поточний, модульний та семестровий контроль знань. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою. Форми поточного контролю: оцінювання домашніх робіт, письмових самостійних завдань, тестів та контрольних робіт, виконаних студентами під час практичних занять. Модульний контроль: 2 модульні контрольні роботи. Студент може отримати максимально за модульні контрольну роботу 60 балів (по 30 балів за кожен). Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі іспиту (40 балів). Екзаменаційний білет включає 2 теоретичні питання (по 20 балів) та задачу (20 балів).

7.3 Шкала відповідності оцінок

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

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин	
		Лекції	С/Р
Змістовий модуль 1 Структура адронів			
1	Тема 1 Лагранжіан та симетрії КХД. Особливості сильної взаємодії	6	10
1	Тема 2 Структура адронів в реакціях розсіювання	6	10
2	Тема 3. Лептонні розпади мезонів	6	10
3	Модульна контрольна робота 1		5
Змістовий модуль 2 Розпади адронів			
4	Тема 4 Напівлептонні розпади адронів	6	10
5	Тема 5 Нелептонні розпади адронів	6	10
	Модульна контрольна робота 2		5
	ВСЬОГО	30	60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Самостійна робота - 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

1. В.М. Горкавенко. Діаграмна техніка Фейнмана. Ймовірність розпаду та переріз розсіяння частинок. Метод. посібник. ВПЦ «Київський університет» 2014. 261 с.
2. В.М. Горкавенко. Принципи побудови лагранжіана Стандартної моделі фізики елементарних частинок. Метод. посібник. К: «АгенствоУкраїна», 2017, 136с.
3. Окунь Л.Б. “Лептоны и кварки”, М.: Наука, 1980.
4. Окунь Л.Б., Слабое взаимодействие элементарных частиц, М.: ГосИздатФизМатЛит, 1963.
5. Кейн Г. “Современная физика элементарных частиц”, М.: Мир, 1990.
6. Эрикссон Т., Вайзе В. Пионы и ядра, М.: Наука, 1991.
7. Окунь Л.Б. “Физика элементарных частиц”, М., 1988.
8. Белокуров В.В., Ширков Д.В. “Теория взаимодействий частиц”, М., Наука, 1986.
9. Ченг Т., Ли Л. “Калибровочные теории в физике элементарных частиц”, М.: Мир, 1987.
10. Фрауэнфельдер Г., Хенли Э. “Субатомная физика”, М.: Мир, 1979.
11. Никитин Ю.П., Протасов В.П., Топоркова Э.П. “Сборник задач по физике элементарных частиц”, М.: Энергоиздат, 1992.
12. Нишиджима К. Фундаментальные частицы. - М.: Мир, 1965.

Додаткова:

1. Емельянов В. М. Стандартная модель и ее расширения. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
2. Гибсон У., Поллард Б. Принципы симметрии в физике элементарных частиц. 1977.
3. Любимов А., Киш Д. Введение в экспериментальную физику частиц. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001.
4. Перкинс Д. Введение в физику высоких энергий. - М.: Энергоатомиздат, 1991.

5. Рубаков В. А. Классические калибровочные поля. Бозонные теории. - М.: КомКнига, 2005.