

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

10 – Природничі науки

(шифр і назва)

104 "Фізика та астрономія"

(шифр і назва спеціальності)

магістр

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

Фізика високих енергій

(назва освітньої програми)

вибіркова

галузь знань

спеціальність

освітній рівень

освітня програма

вид дисципліни

Форма навчання

Навчальний рік

Семестр

Кількість кредитів ECTS

Мова викладання, навчання
та оцінювання

Форма заключного контролю

денна

2022/2023

3

6

українська

залік

Викладачі: конт. фіз.-мат. доцент КЯФ Р.В. Єрмоленко.

(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)

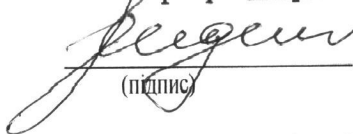
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробники: Р.В.Єрмоленко, канд. фіз.-мат. наук, доцент КЯФ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій


(підпис)

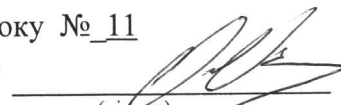
(Каденко І.М.)
(прізвище та ініціали)

Протокол №14 від «03» червня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від « 10 » червня 2022 року № 11

Голова науково-методичної комісії



(Оліх. О.Я.)
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – Метою дисципліни «Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій» є надання студентам:

- необхідних теоретичних відомостей з застосування технологій машинного навчання, нейронних мереж та штучного інтелекту в ядерно-фізичному експерименті ;
- практичних навичок роботи з підготовки даних, побудови архітектури та навчання нейронних мереж (під час виконання лабораторних робіт);
- вміння досліджувати і проектувати архітектуру нейронної мережі для задач ядерно фізичного експерименту.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Успішне опанування основних курсів фізики: «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра» «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Оптика».
- Вміти розв'язувати задачі з основних курсів фізики та математики.
- Володіти поглибленими навичками роботи на комп'ютері по пошуку інформації в мережі Інтернет.
- Студент повинен знати мову програмування Python його основні бібліотеки.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр".

Курс «Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій» дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти будуть:

- знати принципи побудови нейронних мереж та алгоритми і методи їх навчання.
- вміти готувати данні для навчання та перевірки нейронних мереж;
- Знати архітектурні основи будови нейронних мереж
- Виконувати архітектурні налаштування для режимів тренування та передбачення в нейронних мережах.

4. Завдання (навчальні цілі) – Спецкурс “Програмно-комп'ютерні комплекси для фізики високих енергій” дозволить студентам оволодіти навичками, які дозволять проектувати архітектури нейронних мереж та організовувати їх навчання для задач ядерно фізичного експерименту.

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 принципи побудови нейронних мереж, основні архітектури, принципи підготовки даних, навчання та оцінки отриманого результату	лекція	тест	50
2.1	Практичні навички з побудови та	Лабораторні	тест	50

*

*

	навчання нейронних мереж.	роботи		
--	---------------------------	--------	--	--

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

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
Знання основних принципів побудови ядерно фізичного експерименту	+	
Вміти вибирати архітектуру мережі		+
Виконувати навчання нейронної мережі		+

8. Схема формування оцінки:

8.1 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. Опитування при проведенні лекційних занять (максимум – 50 балів).

2. Лабораторні роботи (максимум – 50 балів).

- Підсумкове оцінювання у *формі іспиту* (підсумкова кількість балів з дисципліни (максимум 100 балів), яка визначається як сума (проста або зважена) балів за систематичну роботу впродовж семестру. Іспит 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	100	40	100

8.2 Організація оцінювання:

Шкала відповідності

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно з можливістю повторного складання / Fail	35-59
Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни / Fail	0-34
Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		Лекції та практичні заняття	Самостійна робота
1.	Вступ. Поняття штучного інтелекту. Історія розвитку технологій машинного навчання та комп'ютерного зору.	6	6
2.	Лінійний класифікатор. SoftMax	6	6
3.	Метод зворотнього розповсюдження при навчання нейронної мережі. (BackPropagation)	6	6
4.	Методи підготовки даних для навчання нейронної мережі. Аргументація даних.		6
5.	Функції втрат для навчання нейронної мережі (loss). Методи вибору.	6	6
6.	Згорткові нейронні мережі. Принципи побудови.	6	6
7.	Фреймвоки для побудови нейронних мереж.	6	6
8.	Рекурсивні нейронні мережі	6	6
9.	Мережі Гана.	6	6
10.	Приклади застосування нейронних мереж у фізиці високих енергій	6	6
	ВСЬОГО	60	60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Семінари – 0 год.

Практичні заняття – 30 год.

Лабораторні заняття - 0 год.

Тренінги - 0 год.

Консультації – 0 год.

Самостійна робота - 60 год.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА¹:

1. Deep Learning. deeplearningbook.org
2. Practical Deep Learning for Coders. <https://www.fast.ai/>
3. CS231n: Convolutional Neural Networks for Visual Recognition. cs231n.stanford.edu