

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Мікропроцесорна техніка 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

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

3

Кількість кредитів ECTS

6

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

іспит

Викладачі: кант. 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)

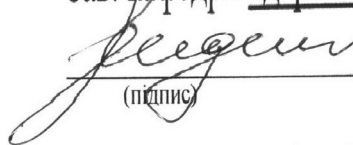
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій


(підпис)

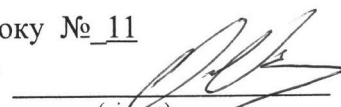
(Каденко І.М.)
(прізвище та ініціали)

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 «Мікропроцесорна техніка у фізиці високих енергій» є надання студентам:

- необхідних теоретичних відомостей з застосування мікропроцесорів та мікросхем програмованої логіки в ядерно-фізичному експерименті ;
- практичних навичок роботи з автоматизованими приладами ядерної електроніки та програмування мікроконтролерів (під час виконання лабораторних робіт);
- вміння досліджувати і проектувати мікроконтролері пристрої для задач ядерно фізичного експерименту.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- Успішне опанування основних курсів фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Оптика».
- Вміти розв'язувати задачі з основних курсів фізики.
- Володіти елементарними навичками роботи на комп'ютері по пошуку інформації в мережі Інтернет.
- Студент повинен знати основи будови аналогових і цифрових спектрометричних трактів.
- Розуміти принципи роботи логічних елементів і функціональних пристроїв обчислювальної техніки;
- Знати будову і принципи роботи інтегральних мікропроцесорів;
- Розуміти функціональні особливості і будову ядерно-фізичних інтерфейсів вимірювальних систем.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна " Мікропроцесорна техніка у фізиці високих енергій " є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр".

Курс «Мікропроцесорна техніка у фізиці високих енергій» дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти будуть:

- знати принципи цифрової обробки сигналів і застосування цифрових процесорів сигналів в спектрометрах ядерного випромінювання, в тому числі на основі ПЛМ.
- вміти проводити теоретичний аналіз і оптимізацію спектрометричних трактів;
- практично досліджувати роботу аналогових і цифрових спектрометрів;
- виконувати моделювання цифрових пристроїв.

4. Завдання (навчальні цілі) – Спецкурс " Мікропроцесорна техніка у фізиці високих енергій" дозволить студентам оволодіти сучасною цифровою технікою ядерної спектроскопії, вивчити спеціальні методи аналогової та цифрової обробки сигналів з детекторів елементарних частинок, ознайомитись з аналоговими і цифровими спектрометричними трактами, отримати навички аналізу, синтезу і моделювання спеціалізованих цифрових пристроїв на основі сучасних електронних компонентів з використанням систем автоматизованого проектування електронних пристроїв. 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.

ЗК04.Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05.Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Фахових:

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

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.

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 оцінці з дисципліни</i>
Код	Результат навчання			
1.1	<i>Знати принципи цифрової обробки сигналів і застосування цифрових процесорів сигналів в спектрометрах ядерного випромінювання, в тому числі на основі ПЛМ</i>	<i>лекція</i>	<i>тест</i>	50
2.1	<i>Вміти проводити теоретичний аналіз і оптимізацію спектрометричних трактів; Практично досліджувати роботу аналогових і цифрових спектрометрів; Виконувати моделювання цифрових пристроїв</i>	<i>Лабораторні роботи</i>	<i>тест</i>	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		
РН02. Проводити експериментальні та теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.	+	
РН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних та астрономічних явищ, об'єктів та процесів.		+
РН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та/або інновацій в області фізики та астрономії.		+
РН17. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології	+	

*

*

РН19. Вміти визначати метод розрахунку, необхідний для розв'язку конкретної наукової проблеми в області фізики високих енергій.	+	+
--	---	---

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
Мінімум	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. Мікропроцесори та мікроконтролери.	6	12
2.	Архітектурні особливості сучасних мікропроцесорів	6	12
3.	Архітектура багатоядерних процесорів.	6	12
4.	Процесори нового покоління		12
5.	Реалізація ядерно фізичного спектрометру на базі системи ЦОС. Блок-схема цифрового спектрометру. Вимоги до окремих складових спектрометру.	6	12
6.	Електромеханічні прилади для задач ядерно фізичного експерименту. Принципи керування кроковими двигунами, гальванометрами і т.д.	6	12
7.	Методи обробки ядерно фізичних сигналів. Опис алгоритмів цифрової фільтрації сигналів. Рекурсивні цифрові алгоритми. IIR-фільтри. FIR-фільтри.	6	12
8.	Машинне навчання, штучний інтелект	6	12
9.	Комп'ютерний зір.	6	12
10.	Нейронні мережі.	6	12
	ВСЬОГО	60	120

Загальний обсяг 180 год., в тому числі

Лекцій - **30 год.**

Практичні заняття - **30 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – **1 год.**

Самостійна робота - **120 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

- [1] Tanenbaum, Andrew S. (2006). Structured computer organization. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. [ISBN 978-0-13-148521-1](#).
- [2] David Wetherall; Tanenbaum, Andrew S.; Nickolas Feamster (2019). Computer networks. Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall. [ISBN 978-0-13-540800-1](#).
- [3] CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming 1st Edition by Jason Sanders. http://www.mat.unimi.it/users/sansotte/cuda/CUDA_by_Example.pdf
- [4] Practical Digital Signal Processing By Edmund Lai.
- [5] https://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/nlu/assets/reading/Gurney_et_al.pdf
- [6] Д. О. Гололобов. Основи комп'ютерної техніки та програмування мікропроцесорів. Навчальний посібник. Київ – 2019. https://dut.edu.ua/uploads/l_1720_80098733.pdf
- [7] В.В. Кирик. Мікропроцесорна техніка. Навчальний посібник. Київ -2014.
- [8] An Introduction to Neural Networks. by K Gurney · 1997.

- [9] Третяк О.В., Бойко Ю.В., Засоби та системи автоматизації наукових досліджень., ВПЦ «Київський університет», 2003.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

- [1] Мікропроцесорна техніка: Підручник / Ю.І. Якименко, Т.О. Терещенко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря / За ред. Т.О. Терещенко. – К.: Видавництво “Політехнік”, 2002. – 439 с
- [2] <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua/> Жуйков В.Я., Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С. і ін «Мікропроцесори і мікроконтролери» - Електронний підручник
- [3] <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua/> Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С., Хохлов Ю.В. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу „Мікропроцесорна техніка”. Мікроконтролери сімейства STMicroelectronics.
- [4] Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С., Хохлов Ю.В. Методичні вказівки з курсу „Мікропроцесорна техніка”. Архітектура мікроконтролерів STMicroelectronics. <http://www.kaf-pe.ntu-kpi.kiev.ua/>