

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет  
(назва факультету)

Кафедра ядерної фізики



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**“Використання програмованої логіки та сигнальних процесорів у ФВЕ”**  
(повна назва навчальної дисципліни)

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	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2021/2022</u>
Семестр	<u>3</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>6</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>екзамен</u>

Викладач: канд. фіз.-мат. наук, доцент 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)

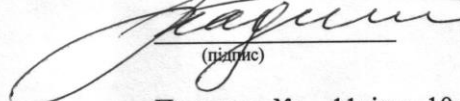
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики



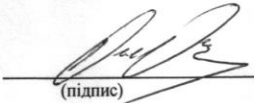
(Каденко І.М.)  
(прізвище та ініціали)

Протокол № 11 від « 10 » червня 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол від «22» червня 2021 року № 4

Голова науково-методичної комісії



(Оліх О.Я.)  
(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

**1. Мета дисципліни** – метою викладання навчальної дисципліни “ Використання програмованої логіки та сигнальних процесорів у ФВЕ ” є надання студентам необхідних відомостей та навичок з сучасних підходів до розробки програмного забезпечення

**2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:**

1. Успішне опанування загальних курсів "Математичний аналіз", "Аналітична геометрія", "Теорія ймовірностей", "Диференціальні рівняння", а також наступних спеціальних курсів: "Обладнання ядерних енергетичних установок" та "Ядерна безпека АЕС".
2. Вміти розв'язувати задачі в рамках загальних математичних курсів, а також курсів фізики та спеціальних курсів.
3. Володіти навичками роботи на комп'ютері щодо інформаційного пошуку в мережі Інтернет, а також числового вирішення математичних задач..

**3. Анотація навчальної дисципліни:**

Навчальна дисципліна " Використання програмованої логіки та сигнальних процесорів у ФВЕ " є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр".

Курс " Використання програмованої логіки та сигнальних процесорів у ФВЕ " дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти будуть розуміти та вміти працювати з програмованою логікою та сигнальними процесорами.

**4. Завдання (навчальні цілі)** – Сформувати у студентів уявлення про сучасні галузі застосування ядерної енергії. 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:

**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:**

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумковій оцінці з
Код	Результат навчання			

				дисципліни
1.1	Знати основи використання сигнальних процесорів	лекція	Контрольні завдання	50
2.1	Вміти використовувати методи обробки ядерно-фізичних сигналів	лекція	Контрольні завдання	50

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

Результати навчання дисципліни		1.1	2.1
Програмні результати навчання			
<b>РН01.</b> Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та/або астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.		+	
<b>РН07.</b> Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики та астрономії, оприлюднених у формі публікацій чи усної доповіді.			+
<b>РН11.</b> Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.		+	+
<b>РН12.</b> Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експериментів і спостережень.		+	+
<b>РН15.</b> Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження		+	+
<b>РН16.</b> Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних та теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.			
<b>РН18.</b> Застосовувати сучасні методи програмування на мовах C, C++ та Python з пакетом ROOT для розв'язування конкретних задач у фізиці високих енергій.		+	+
<b>РН23.</b> Вміти встановлювати причинно-наслідковий зв'язок між статичними та динамічними характеристиками частинок..		+	+

Програма навчальної дисципліни складається з 2-х змістовних модулів:

1. Програмована логіка.
2. Використання сигнальних процесорів.

## Форма підсумкового контролю успішності навчання Іспит.

### Контроль знань і розподіл балів, які отримують студенти.

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 2, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – тема 3.

Обов'язковим для заліку є 50 балів, набраних студентом до іспиту.

(зазначаються умови, невиконання яких унеможливилює допуск до іспиту чи заліку)

### Оцінювання за формами контролю: (як приклад)

	<b>ЗМ1</b>		<b>ЗМ XX</b>	
	<i>Min. – балів</i>	<i>Max. – бали</i>	<i>Min. – бали</i>	<i>Max. – балів</i>
Усна відповідь	0	10	0	10
Семінарське та домашнє завдання	0	20	0	20
„3” – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. 1 – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.				

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум* – 50 балів для одержання заліку обов'язково повинні виконати визначене лектором додаткове домашнє індивідуальне завдання.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі МКР здійснюються у відповідності до „Положення про порядок оцінювання знань студентів при кредитно-модульній системі організації навчального процесу” від 1 жовтня 2010 року.

### При простому розрахунку отримаємо:

	Змістовий модуль1	Змістовий модуль2	Залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	0	0	0	0
<b>Максимум</b>	45	45	10	100

### При цьому, кількість балів:

- **1-34** відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;
- **35-59** відповідає оцінці «незадовільно» з можливістю повторного складання;
- **60-64** відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);
- **65-74** відповідає оцінці «задовільно»;
- **75 - 84** відповідає оцінці «добре»;
- **85 - 89** відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);
- **90 - 100** відповідає оцінці «відмінно».

### Шкала відповідності (за умови іспиту)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
90 – 100	5	Відмінно
85 – 89	4	добре
75 – 84		
65 – 74	3	задовільно
60 – 64		
35 – 59	2	не задовільно
1 – 34		

### Шкала відповідності (за умови заліку)

За 100 – бальною шкалою	За національною шкалою
90 – 100	Зараховано
85 – 89	
75 – 84	
65 – 74	
60 – 64	
1 – 59	не зараховано

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	НАЗВА ЛЕКЦІЇ	Кількість годин			
		Лекції	Практичні роботи	Семінари	Самостійна робота
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.      ПРОГРАМОВАНА ЛОГІКА					
1.	МОВА ПРОГРАМУВАННЯ ПЛІС VERILOG HDL	4	4		15
2.	МОДУЛІ ТА ПОРТИ	4	4		10
3.	Оператори та процеси мови Verilog.	4	4		15
4.	Базова архітектура Процесорів Цифрової Обробки Сигналів (ПЦОС).	4	4		15
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.    ВИКОРИСТАННЯ СИГНАЛЬНИХ ПРОЦЕСОРІВ					
1.	Засоби розробки та від лагодження систем Цифрової Обробки Сигналів(ЦОС). Приклади використання DSP. Архітектура ADSP-21990. Класифікація цифрових сигнальних процесорів. Програмування цифрових сигнальних процесорів. Основні параметри цифрових сигнальних процесорів.	4	4		20
2.	Сучасні типи аналогово цифрових перетворювачів. Їхні основні переваги та недоліки. Проблеми точності аналогово-цифрового перетворення.	3	3		15
3.	Опис алгоритмів цифрової фільтрації сигналів. Рекурсивні цифрові алгоритми. IIR-фільтри. FIR-фільтри.	3	3		15
4.	Блок-схема цифрового спектрометру. Вимоги до окремих складових спектрометру.	4	4		15
ВСЬОГО:		30	30		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] Сергиенко А.М. VHDL для проектирования вычислительных устройств. 2003г.
- [2] Бибило П. Н. Основы языка VHDL.
- [3] Грушвицкий Р.И. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. 2002 г.
- [4] Суворова Е.А., Шейнин Ю.Е. - Проектирование цифровых систем на VHDL
- [5] Поляков А.В. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры.
- [6] Zainalabedin Navabi. Verilog Digital System Design. Second edition.
- [7] <http://www.verilog.com/>.
- [8] Круг П.Г. Процессоры цифровой обработки сигналов.
- [9] Рабинер и Голд. Теория и практика цифровой обработки сигналов
- [10] Alfred Mertins. Signal Analysis (Revised Edition). ISBN: 0470841834
- [11] Оппенгейм, Шафер. Цифровая обработка сигналов.