

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Фізичний факультет
(назва факультету, інституту)

Кафедра ядерної фізики та високих енергій



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Вступ до ядерної інженерії

(повна назва навчальної дисципліни)

для студентів

10 – Природничі науки

(шифр і назва)

104 – “фізика та астрономія”

(шифр і назва спеціальності)

бакалавр

(молодший бакалавр, бакалавр, магістр)

Фізика

(назва освітньої програми)

галузь знань

спеціальність

освітній рівень

освітня програма

спеціалізований вибірковий блок
(за наявності)

вид дисципліни

“ядерна енергетика”

(назва спеціалізації)

вибіркова

Форма навчання

Навчальний рік

Семестр

Кількість кредитів ECTS

Мова викладання, навчання
та оцінювання

Форма заключного контролю

денна

2022/2023

5

3

українська

залік

Викладачі: докт. фіз.-мат. наук, професор І.М. Каденко;

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)

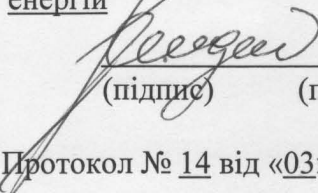
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробники: *І.М. Каденко докт. фіз.-мат. наук, професор;*
Р.В. Єрмоленко кант. фіз.-мат. доцент КЯФ.

ЗАТВЕРДЖЕНО

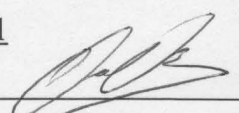
Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій

 (Ігор Каденко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Протокол № 14 від «03» червня 2022 р.

Схвалено науково - методичною комісією факультету
фізичного факультету

Протокол від «10» червня 2022 року №11

Голова науково-методичної комісії  (Олег Оліх)
(підпис) (прізвище та ініціали)

«_____» _____ 20__ року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – Метою дисципліни «Вступ до ядерної інженерії» є ознайомлення студентів з галузями практичного застосування ядерних технологій.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування основних курсів фізики: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика», «Оптика».
2. Вміти розв'язувати задачі з основних курсів фізики.
3. Володіти елементарними навичками роботи на комп'ютері по пошуку інформації в мережі Інтернет.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна "Вступ до ядерної інженерії" є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр".

Курс «Вступ до ядерної інженерії» дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти будуть розумітися в сучасних напрямках використання ядерної енергії в енергетиці, медицині, прикладних та фундаментальних дослідженнях.

4. Завдання (навчальні цілі) – Сформувані у студентів уявлення про сучасні галузі застосування ядерної енергії. Згідно вимог Стандарту вищої освіти України (перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та інноваційного характеру у фізиці та астрономії.

Загальних:

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові:

ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

ФК9. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

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 основні галузі застосування ядерної енергії	лекція	тест	50
2.1	Вміти оцінювати можливість використання тих чи інших ядерно фізичних процесів для реалізації прикладних задач	Лекція, практичне заняття	тест	50

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

*
*

Результати навчання дисципліни	1.1	2.1
Програмні результати навчання		
ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.	+	
ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.		+
ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.		+
ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.	+	
ПРН14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.	+	+
ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.	+	+
ПРН18. Володіння державною та іноземними мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень	+	+

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. Контрольна робота (максимум – 50 балів).

- підсумкове оцінювання (у формі заліку, у формі екзамену, у випадку комплексного екзамену)

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

Зараховано	60-100
Не зараховано	0-59

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ

№ п/п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Вступ. Завдання курсу. Макро- та мікросвіт. Типи взаємодій. Атоми. Протони та нейтрони. Стабільні та нестабільні ядра. Радіоактивний розпад ядер. Найпростіші ядра з 1-4 нуклонів. Завдання: розпад найпростіших ядер.	2	2	12
2	Поняття про ізотопи. Передумови застосування ізотопів для вирішення поточних проблем. Ізотопи в медицині. Поняття про ядерні реакції. Виробництво ізотопів. Властивості зв'язаного нейтрона та можливість існування довгоіснуючих ядерних молекул. Завдання: існуючі радіоізотопні генератори електрики. Атомні батареї для мобільних телефонів. Космічні ядерно-енергетичні установки на прикладі апаратів Вояджер-1,2.	2	2	12
3.	Застосування джерел іонізуючого випромінювання в медицині. Джерела гальмівного випромінювання, моноенергетичного гамма-випромінювання та електронів. Рентгенівське випромінювання. Завдання: проведення розрахунків для оцінки потенційної небезпеки використання ядерних технологій в медицині.	4	4	16
4.	Ядерний паливний цикл. Реакції поділу. Застосування реакцій поділу для мирних цілей. Завдання: розрахункові оцінки енергетичного балансу при застосуванні поділу важких ядер.	4	3	12
5.	Реакції синтезу як джерело енергії. Ізотопи в термоядерній енергетиці. Аналіз перспективності різних ядерних циклів, що базуються на використанні ізотопів водню, гелію, літію, берилію, бора та їх сумішей. Сучасні підходи до побудови термоядерних енергетичних установок. Завдання: розрахункові оцінки енергетичного балансу при застосуванні синтезу легких ядер.	3	2	8
6.	Узагальнення .	1	1	-
	ВСЬОГО	16	14	60

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – **16 год.**

Семінари – **0 год.**

Практичні заняття – **14 год.**

Лабораторні заняття - **0 год.**

Тренінги - **0 год.**

Консультації – **0 год.**

Самостійна робота - **60 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Introduction to Nuclear Engineering. Third Edition. John R. Lamarsh, Anthony J. Baratta. (https://www.academia.edu/34880308/Introduction_to_nuclear_engineering_lamarsh_3rd)
2. <https://www.iaea.org/ru> (Ресурси / Для широкої аудиторії)
3. І.М.Каденко, В.А. Плуюко. Фізика атомного ядра і частинок: підручник. –К., ВПЦ «Київський університет», 2019.-463 с.