

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет
Кафедра ядерної фізики та високих енергій

ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник декана з навчальної роботи
Момот О.В.
«28» вересня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТОДИ РОЗРАХУНКІВ ЯДЕРНИХ РЕАКТОРІВ

(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)

ядерна енергетика

(назва освітньої програми)

галузь знань

спеціальність

освітній рівень

освітня програма

вид дисципліни

обов'язкова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

4

Кількість кредитів ECTS

6

Мова викладання, навчання
та оцінювання

українська

Форма заключного контролю

екзамен

Викладачі: доктор. техн. наук, В.І.Борисенко.

(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)

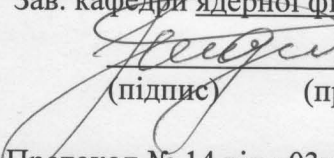
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2022

Розробник: *Борисенко Володимир Іванович, доктор технічних наук*

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри ядерної фізики та високих енергій

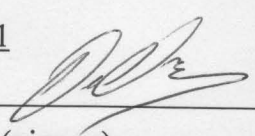
 (Ігор Каденко)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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


(підпис)

(Олег Оліх)

(прізвище та ініціали)

« » _____ 20__ року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – надання студентам базових знань, щодо застосування сучасних методів розрахунків ядерних реакторів.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Успішне опанування основних курсів фізики: «Ядерно-фізичні аспекти термоядерних та ядерних реакторів», «Основи фізики реакторів», «Безпека ЯЕУ», «Обладнання реакторних установок».

Вміти розв'язувати задачі з основних курсів фізики.

Володіти елементарними навичками роботи на комп'ютері по пошуку інформації в мережі Інтернет.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Методи розрахунків ядерних реакторів» є складовою циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня "магістр" й є необхідною для виконання магістерських робіт за спеціальністю "ядерна енергетика".

Курс «Методи розрахунків ядерних реакторів» дозволить значно покращити професійну підготовку студентів кафедри ядерної фізики, що пов'язано з тим, що студенти будуть:

знати основні методи розрахунків ядерних реакторів;

вміти проводити аналітично і за допомогою розрахункових програм розрахунок простих реакторних задач на критичність.

4. Завдання (навчальні цілі) – Спецкурс «Методи розрахунків ядерних реакторів» дозволить студентам засвоїти основні практичні методи розрахунку критичності різних станів ядерного реактора.

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 <ul style="list-style-type: none">– Розуміти принципи роботи ядерних реакторів і атомних електростанцій.– Дифузійний метод рішення рівняння ядерного реактора з відбивачем.– Знати рівняння кінетики реактора і їх асимптотичне рішення– Знати області застосування ядерних реакторів, особливості паливного циклу ядерної енергетики на реакторах різного типу і їхньої переваги перед іншими джерелами нейтронів і енергії– Порядок розробки схеми фізичного розрахунку реактору– Принципи гомогенізації розрахункової	лекція	Модуль	50

*

*

	решітки – Підготовка групових констант, розрахунок параметрів реактора на теплових нейтронах – Особливості розрахунку різних типів реакторів			
2.1	Вміти – Логічно і послідовно формулювати основні поняття ядерної енергетики. – Розв'язувати основні типи задач з ядерної енергетики. – Самостійно опановувати та використовувати літературу з ядерної енергетики.	Семінар	Модуль	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			
Знання основних положень теорії ядерних реакторів		+	
Вміти розв'язувати основні типи задач з ядерної енергетики.			+

7. Схема формування оцінки:

7.1 Форми оцінювання студентів: (зазначається перелік видів робіт та форм їх контролю / оцінювання із зазначенням Min. – рубіжної та Max. кількості балів чи відсотків)

Оцінювання знань здійснюється за модульно-рейтинговою системою.

У змістовий модуль 1 (ЗМ1) входять теми 1 - 2, а у змістовий модуль 2 (ЗМ2) – теми 3 – 4. Обов'язковим для іспиту є **виконання і захист лабораторних робіт, розробка питань проблемних тем (реферат), та позитивна оцінка за кожну з модульних контрольних робіт.**

Оцінювання за формами контролю: (як приклад)

	ЗМ1		ЗМ2	
	Min. – 15 балів	Max. – 30 балів	Min. – 15 балів	Max. – 30 балів
Усна відповідь				
Доповнення				
Лабораторна робота	5	10	5	10
Домашні самостійні завдання	5	10		
Реферат			5	10
Модульна контрольна робота 1	5	10		
Модульна контрольна робота 2			5	10
³ – мінімальна/максимальна оцінку, яку може отримати студент. ¹ – мінімальна/максимальна залікова кількість робіт чи завдань.				

7.2 Організація оцінювання:

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – 30 балів для одержання іспиту/заліку обов'язково: **у випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому**

порядку. При повторному проходженні модульного контролю або його допуску до модульної контрольної роботи за клопотанням деканату максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки зменшується на один бал у порівнянні з наведеною вище.

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	іспит / залік	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	<i>15</i>	<i>15</i>	<i>30</i>	<i>60</i>
Максимум	30	30	40	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)

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		лекції	Лабораторні заняття	С/Р
Змістовий модуль 1 <i>Методи розрахунків реакторів на теплових нейтронах</i>				
1	Тема 1 Вибір схеми фізичного розрахунку. Гомогенізація розрахункової решітки	10	4	30
2	Тема 2. Підготовка групових констант. Розрахунок параметрів реактора на теплових нейтронах	12	2	30
	Модульна контрольна робота 1		2	
Змістовий модуль 2 . <i>Методи розрахунків канальних реакторів та реакторів на швидких нейтронах</i>				
4	Тема 3. Особливості розрахунку канальних реакторів.	12	4	30
5	Тема 4. Розрахунок реакторів на швидких нейтронах.	10	2	30
	Підсумкова модульна контрольна робота		2	
	ВСЬОГО	44	16	120

Загальний обсяг **180 год.**, в тому числі:

Лекцій – **44 год.**

Лабораторні заняття - **16 год.**

Семінари – 0 год.

Практичні заняття – 0 год.

Лабораторні заняття - 0 год.

Тренінги - 0 год.

Консультації – 0 год

Самостійна робота - **120 год.**

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА:

Основна: (Базова)

1. Основы теории и методы расчета ядерных энергетических реакторов. Бартоломей Г.Г. и др.-М. Энергоатомиздат. 1989. – 512 с.
2. Физика ядерных реакторов. С.В.Широков, 1998. – 288 с.
3. Фізика ядерних реакторів: навчальний посібник / Павлович В.М.; НАН України, ИПБ АЕС.- Чорнобиль, 2009.-224 с.
4. Основы теории ядерных реакторов. Глесстон С., 1954
5. ВВЭР-1000: физические основы эксплуатации, ядерное топливо, безопасность /А.М.Афров, С.А.Андрушечко, В.Ф.Украинцев и др.- М.: Университетская книга, Логос, 2006.-488 с.

Додаткова:

6. Ядерные энергетические реакторы. С.В.Широков, 1997. – 280 с.
7. Теория ядерных реакторов. Фейнберг С.М. и др.М.: Атомиздат, 1978. -400 с.

В тому числі й інтернет ресурси

1. <http://www.icjt.org/nukestat/index.html>
2. www.worldnuclearorg/education/whyu.htm
3. <http://nuclphys.sinp.msu.ru/>