

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Фізичний факультет

Кафедра фізики функціональних матеріалів



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ФІЗИКА РАДІОНУКЛІДНОЇ ДІАГНОСТИКИ для студентів

галузь знань 10 Природничі науки
спеціальність 104: Фізика та астрономія
освітній рівень магістр
освітня програма «Медична фізика»
вид дисципліни обов'язкова (ОК8)

Форма навчання	денна
Навчальний рік	2021/2022
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	3
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладачі: доцент Грабовський Юрій Євгенович

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

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

КИЇВ – 2021

Розробники: Грабовський Юрій Євгенович кандидат фіз.-мат. наук, доцент,
доцент кафедри фізики функціональних матеріалів

ЗАТВЕРДЖЕНО

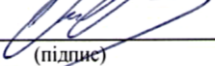
Зав. кафедри фізики функціональних матеріалів

_____ (Микола КУЛІШ)
(підпис) 

Протокол № 10 від «20» травня 2021 р.

Схвалено науково - методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 4 від «22» червня 2021 року

Голова науково-методичної комісії _____ (Олег ОЛІХ)
(підпис) 

« _____ » _____ 20__ року

ВСТУП

1. Мета дисципліни – отримання студентами теоретичних основ сучасних методів радіонуклідної діагностики та ознайомлення студентів з застосуванням цих методів для діагностики різних органів тіла людини.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Знати основи математичного аналізу, загальної фізики в обсязі, що відповідає рівню кваліфікації.
2. Вміти застосовувати попередні знання з курсів математичного аналізу, загальної фізики.
3. Володіти елементарними навичками математичних перетворень, логічного мислення, а також мати зацікавленість в опануванні окремими розділами медичної фізики.

3. Анотація навчальної дисципліни / референс:

В рамках курсу «Фізика радіонуклідної діагностики» вивчаються: фізичні основи радіонуклідної діагностики, які базуються на радіоактивному розпаді радіонуклідів, введених у вигляді радіофармпрепаратів у тіло пацієнта з наступним детектуванням розподілу активності в досліджуваному органі. Дається детальна характеристика іонізаційно-фізичних характеристик радіонуклідів, що використовуються, методів їх отримання та детектування. Дисципліна знайомить студентів з сучасними методами радіонуклідної діагностики та використанням їх для медичної діагностики різних органів людини.

4. Завдання (навчальні цілі) – поглиблене ознайомлення з принципами та сучасними методами радіонуклідної діагностики, які разом з іншими дисциплінами спеціалізації медична фізика дозволять розширити світогляд щодо місця фізики в медицині.

Згідно вимог проекту Стандарту вищої освіти України (другий (магістрський) рівень вищої освіти, галузь знань 10 «Фізика», спеціальність 104 «Фізика та астрономія», ОНП «Фізика функціональних матеріалів» дисципліна забезпечує набуття здобувачами освіти наступних компетентностей:

Інтегральних:

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

Загальних:

1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні:

Здатність формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи медичних діагностичних і лікувальних технологій.

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	Знати фізичну основу методів радіонуклідної діагностики, основні фізичні величини, що характеризують дозове навантаження. Знати іонізаційно-фізичні характеристики основних радіонуклідів, що застосовуються в РНД.	<i>Лекції</i> <i>Самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна робота, опитування в ході лекцій, іспит</i>	30
1.2	Знати основні методи реєстрації іонізуючого випромінювання, принцип роботи	<i>Лекції</i> <i>Самостійна робота</i>	<i>Модульна контрольна</i>	30

	лічильників, зокрема іонізаційної камери, напівпровідникових детекторів, а також сцинтиляційних детекторів з твердим та рідким сцинтилятором.		робота, опитування в ході лекції, іспит	
2.1	Вміти: вибирати радіофармпрепарати для радіонуклідної діагностики з огляду на їхні іонізаційно-фізичні характеристики.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	10
2.2	Вміти: визначати можливість та доцільність використання різних радіофармпрепаратів та детекторів для діагностики різних органів тіла людини..	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	10
2.3	Вміти: знаходити у довідниковій літературі відповідні параметри та характеристики РДФ для проведення РНД in vivo.	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції.,	10
3.1.	Демонструвати спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією, ведення професійної наукової дискусії	Лекції Самостійна робота	Опитування в процесі лекції, іспит	5
3.2.	Письмово відображувати та презентувати результати своїх досліджень українською мовою	Лекції Самостійна робота	Модульна контрольна робота, іспит	5

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

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни						
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2
Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та/або астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.	+	+					
Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та/або астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту і спостережень.	+						
Розуміти та вміти формулювати та аналізувати фундаментальні фізичні принципи медичних діагностичних і лікувальних технологій.	+			+			

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1: РН 1.1, 3.2- 30 балів /15 балів
2. Модульна контрольна робота 2: РН 1.2, 3.2 - 30 балів / 15 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компонента в цілому, підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит, визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є написання письмової роботи з подальшою усною співбесідою. Результатами навчання, які оцінюються на іспиті, є РН 1.1-3.2. Максимальна кількість балів, яка може бути отримати здобувачем освіти під час іспиту, становить 40 балів за 100 бальною шкалою.

Перекладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковою умовою допуску до іспиту є написання модульних контрольних робіт. Здобувач освіти не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 30 балів.

7.2. Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 - 2 проводяться по завершенні тематичних лекцій з Розділів 1-2 відповідно.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/ п	Назва теми	Кількість годин		
		лекції	Пр.	С/Р
Розділ 1. Фізичні основи радіонуклідної діагностики в медицині				
1	ТЕМА 1. Вступ. Історичний огляд розвитку ядеоної медицини Радіоактивність та властивості ядерного випромінювання. Дія іонізуючих випромінювань на біологічні процеси в живих організмах.Одиниці вимірювання впливу іонізуючого випромінювання на організм. Пробіг α та β частинок в тканинах м'язів. Дози в радіонуклідній діагностиці. с.р.с. Вивчення матеріалу лекцій. Пробіг α та β частинок в тканинах м'язів.	4		7
2	ТЕМА 2. Способи детектування γ -випромінювання. Газові детектори. Напівпровідникові детектори. Сцинтиляційні детектори.Особливості взаємодії γ -квантів з кристалом-сцинтилятором. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Напівпровідникові детектори..	2		3
3	ТЕМА 3. Принципи схемотехніки обробки сигналів γ -детекторів. Позиційно-чутливі детектори γ -випромінювання. Статистична постановка задачі. Алгоритм зваженого середнього .Оптимізований алгоритм.. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Принципи схемотехніки обробки сигналів γ -детекторів.	4		7
4	ТЕМА 4. Апаратура для радіонуклідної діагностики. Історія розвитку апаратури. Невізуалізуючі прилади для динамічних радіонуклідних досліджень. Гама-камери.Гама-камери для ОФЕКТ. Позитронні емісійні томографи. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Історія розвитку апаратури.	4		7
	Підсумкова модульна контрольна робота 1	2		10
Розділ 2. Радіофармпрепарати.				
5	Тема 5. Способи отримання радіофармпрепаратів: реакторні, циклотронні, генераторні с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Циклотронні радіофармпрепарати	4		7

6	Тема 6. Вибір радіофармпрепаратів (РФП) для радіонуклідної діагностики (РНД). Вибір радіонуклідів для in vivo РНД. Порівняльний аналіз радіаційно-фізичних характеристик радіонуклідів для in vivo РНД. Технецій- 99m – основний радіонуклід для РНД. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Технецій- 99m – основний радіонуклід для РНД.	4		7
7	Тема 7. Клінічні методики РНД. Кардіологія. Онкологія. Гастроентерологія. Урологія. Пульмонологія. Головний мозок. Гематологія. Ендокринологія. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Клінічні методи РНД при діагностуванні головного мозку.	2		3
8	Тема 8 Контроль якості радіофармпрепаратів. Контроль якості гамма-камер: неоднорідність чутливості по полю зору, просторова роздільна здатність, просторові спотворення (нелінійність), енергетична роздільна здатність, системна чутливість. с.р.с. Вивчення матеріалу лекції. Контроль якості емісійних томографів.	2		3
	Підсумкова модульна контрольна робота 2	2		6
	ВСЬОГО	30		60

Примітка: слід зазначити теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 30 год.

Самостійна робота 60 год.

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. В.А.Костылев, Б.Я.Наркевич Медицинская физика.М.:Медицина, 2008, 464 с.
2. К.Д.Калантаров, С.Д.Калашников, В.А.Костылев и др. Аппаратура и методы радионуклидной диагностики. М.:ИНИИМП-ВИТА, 2002, 62 с.
3. Б.Я.Наркевич, В.А.Костылев Физические основы ядерной медицины, М.:АМФ-Пресс, 2001, 59 с.
4. Радионуклидная диагностика для практикующих врачей / Ред. Ю.Б.Лишманов, В.И.Чернов/, Томск, 2004,386 с.
5. Лучевая диагностика /Ред.Г.Е.Труфанов/,М.:ГЭОТАР-МЕДИА,2007, 446 с.

Додаткова:

1. Ильин Г.К. И 46 Медицинская и биологическая физика. Ионизирующие излучения: Пособие / Г.К. Ильин. – Мн.: БГМУ, 2002. – 63 с.
2. Профессор И.Н.Бекман Курс лекций ЯДЕРНАЯ МЕДИЦИНА
<http://profbeckman.narod.ru/MED10.htm>