

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Фізико-технічний факультет
Кафедра матеріалознавства і новітніх технологій

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Медична візуалізація

Освітня програма	Медична фізика
Спеціалізація	Прикладна фізика та наноматеріали
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 6 від “13” грудня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу (зразок)
4. Система оцінювання курсу
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу (зразок)
6. Ресурсне забезпечення
7. Контактна інформація
8. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Медична візуалізація
Освітня програма	Медична фізика
Спеціалізація (за наявності)	Прикладна фізика та наноматеріали
Спеціальність	105 Прикладна фізика та наноматеріали
Галузь знань	10 Природничі науки
Освітній рівень	Бакалавр
Статус дисципліни	Вибіркова
Курс / семестр	3/6
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 14 год. Практичні заняття – 16 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	Українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/

2. Опис дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є засвоєння фізичних та математичних принципів медичної візуалізації, ознайомленні з будовою та принципами дії сучасних медичних діагностичних приладів, що здійснюють візуалізацію. Основні завдання вивчення дисципліни полягають у засвоєнні методів отримання медичних діагностичних зображень.

В результаті навчання студенти повинні: знати фізичні основи процесів, на яких базуються основні методики медичної візуалізації, структуру та принципи дії найбільш поширених апаратів медичної візуалізації, основні технічні рішення при їх проектуванні; вміти застосовувати принципи обробки медичних зображень, аналізувати можливості різних методик та приладів, що призначені для отримання внутрішніх зображень, володіти математичним апаратом, що застосовується під час отримання, обробки та інтерпретації медичних зображень.

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність використовувати фундаментальні поняття і закони фізики у сфері професійної діяльності;

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів;

ЗК4. Набуття гнучкою способу мислення, який дає можливість зрозуміти й розв'язати проблеми та задачі, зберігаючи при цьому критичне ставлення до наявних наукових концепцій;

ЗК6. Здатність використовувати професійно профільовані знання в галузі прикладної фізики, для дослідження нових матеріалів;

ЗК10. Здатність працювати в колективі, толерантно сприймаючи соціальні, етнічні, конфесійні та культурні відмінності.

Фахові компетентності:

ФК1. Знання місця прикладної фізики та нанотехніки в сучасному світі, знання і розуміння професійної компетенції для вибраної галузі знань;

ФК4. Здатність застосовувати здобуті фундаментальні знання при розробці нових наукових методик в новітніх промислових технологіях, зразках нової медичної техніки і апаратури;

ФК10. Вміти використовувати знання іноземної мови для вивчення наукової фізичної літератури та у професійному спілкуванні з іноземними колегами.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій.

Програмні результати навчання:

ПРН7. Використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі прикладної фізики та нанотехнологій для аналізу станів та властивостей фізичних систем;

ПРН13. Стежити за сучасними тенденціями науки, розуміти їхню сутність та враховувати у своїй професійній діяльності.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
1	Рентгенівський метод.	Фізичні основи рентгенівського методу. Різновиди рентгенівських досліджень. Двоенергетична та багатоенергетична рентгенівська візуалізація. Переваги та недоліки метода. Принцип дії рентгенівських апаратів.	<p>Підготовка конспекту (змістовних тез) з теми під час лекції.</p> <p>Опрацювати літературу за тематикою лекції та зробити самостійні доповнення до конспекту.</p> <p>Підготувати презентацію, реферат чи повідомлення.</p> <p>Доповідь та презентація на задану тему та їх обговорення.</p> <p>Тестування.</p>
2	Ультразвукова діагностика.	Фізичні основи УЗД, принципи взаємодії акустичних коливань з тканинами організму. Переваги та недоліки метода. Генератори ультразвуку. Ультразвукові датчики. Класифікація приладів УЗД. Статичні, динамічні та комбіновані апарати.	
3	Магнітно-резонансна томографія.	Ядерний магнітний резонанс. Фізичні основи МРТ. Різновиди МРТ. Артефакти МРТ. Переваги та недоліки метода. Будова МР томографа. Історія розвитку МРТ, технічні відмінності апаратів різних поколінь та їх можливості.	
4	Радіонуклідна діагностика.	Фізичні основи методу ядерної медицини. Функціональні зображення. Різновиди радіонуклідних методик. Статичне, динамічне та томографічне дослідження. Позитронна емісійна томографія. Переваги та недоліки метода. Аналогові та цифрові детектори гама випромінювання.	
5	Комп'ютерна обробка зображень.	Представлення у комп'ютері даних, що отримані з медичних приладів. Різні види шумів у медичних зображеннях. Накопичення сигналу в медичному приладі як пуасонівський процес. Вплив статистики накопичення на зашумленість сигналу.	

6	Математичні методи роботи з медичними зображеннями.	Застосування палітри при візуалізації медичних зображень. Принципи побудови палітри. Робота з палітрою. Зміна яскравості, контрастності та порогів візуалізації зображення. Інтерполяція даних як метод візуалізації. Зони інтересу. Побудова динамічних графіків.
7	Загальні принципи застосування фільтрів.	Загальні принципи фільтрації зображень. Одновимірний фільтр. Лінійні фільтри. Частотні фільтри. Матриця двовимірного фільтра. Стандартний, пірамідальний, конічний фільтри. Функціональні фільтри. Гаусів фільтр. Нелінійні фільтри. Медіанний фільтр.

4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лекція	7
Практичне заняття	32
Самостійна робота	7
Індивідуальне завдання	4
Залік/Екзамен	50
Максимальна кількість балів	100

5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції	1		1		1		1			1		1		1				7
Практичні з-тя		4		4		4			4		4		4		4		4	28
Самостійна р-та								7										7
Індивідуальні завдання								4										4
Екзамен																	50	50
Всього за тиждень	1	4	1	4	1	4	1	11	4	1	4	1	4	1	4	4	50	100

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери.
<p>1. Медична та біологічна фізика. Основні поняття і закони електромагнетизму, оптики, квантової та ядерної фізики / В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, Д.І. Остафійчук, В.Ф.Боєчко // Чернівці, Вищий державний заклад освіти України «Буковинський державний медичний університет», 2018. - 296 с.</p> <p>2. Медична та біологічна фізика. Частина II. / В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, В.Ф. Боєчко // Чернівці, Вищий державний навчальний заклад України «Буковинський державний медичний університет», 2016. - 235 с.</p> <p>3. Марценюк В. П., Дідух В. Д., Ладика Р. Б., Баранюк І.О., Сверстюк А. С., Сорока І.С., Наумова Л.В.. Підручник „Медична біофізика і медична апаратура” Тернопіль: Укрмедкнига, 2008.</p> <p>4. Абакумов В.Г., Рибін О.І., Сватош Й. Біомедичні сигнали. Генезис, обробка, моніторинг.-К.: Нора-прінт, 2001.-516 с.</p> <p>5. Довгалюк Б.П. Методи і засоби діагностики та життєзабезпечення. -Дніпропетровськ: Системні технології,2003. -350 с.</p>	

