



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Прикладна фізика в медичній радіології

Шифр та назва спеціальності

105 – Прикладна фізика та наноматеріали

Інститут

ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали для енергетики, медицини, радіоелектроніки та телекомунікацій

Кафедра

Фізики металів та напівпровідників (165)

Рівень освіти

бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), обов'язкова.

Семестр

5

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Малихін Сергій Володимирович

Seryii.Malykhin@khpi.edu.ua

Доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики металів та напівпровідників НТУ «ХПІ».

Досвід роботи – 40 років.

Автор понад 150 наукових та навчально-методичних праць.

Провідний лектор з дисциплін: «Фізика та хімія фазових перетворень», «Фізика конденсованого стану», «Методи структурного аналізу», "Кристалографія"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Медична радіологія (рентгенологія) є провідною дисципліною у справі профілактики, діагностики та лікування багатьох захворювань. В даному курсі протягом одного семестру спираючись на фундаментальні положення прикладної фізики викладаються базові відомості про природу іонізуючого випромінювання, біологічну дію іонізуючих випромінювань, принципи роботи апаратури для променевої діагностики, основні методи променевої діагностики, дозиметрію іонізуючих випромінювань та організацію радіологічної допомоги та радіаційного захисту населення України. Він спрямований на отримання знань про фізичні основи рентгенології, інженерно-промислові засоби, що використовуються про методологію застосування. Викладаються прийоми реєстрації рентгенівського випромінювання та санітарні норми радіаційної безпеки. Курс призначений для здобувачів радіофізичних, інженерно – технічних і матеріалознавчих спеціальностей закладів вищої освіти як майбутніх фахівців та помічників інженерів, що використовують рентгенівську техніку .

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення та засвоєння матеріалу з навчальної дисципліни «Прикладна фізика в медичній радіології» полягає в отриманні студентами потрібних знань та навичок щодо способів

генерування та реєстрації рентгенівського випромінювання, його візуалізації, тіньової мікроскопії, сорбційного аналізу та належної апаратури для вирішенні прикладних задач фізики біологічного та біофізичного спрямування та для належної підготовки спеціалістів до майбутньої діяльності.

Формат занять

Лекційні заняття та консультації. Підсумковий контроль - залік

Компетентності

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.
- ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.
- СК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.
- СК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.
- СК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.
- СК8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

Результати навчання

- Р01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.
- Р03. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.
- Р04. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.
- Р06. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.
- Р07. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики.
- Р11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.
- Р12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год . (3 кредити ECTS): лекції – 32 год, самостійна робота –58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

"Фізика", "Фізичні основи електроніки", "Основи професійної безпеки та здоров'я людини"

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Медична радіологія як наукова та прикладна дисципліна.

Історія розвитку радіології. Основні складові та властивості іонізуючого випромінювання. Види іонізуючого випромінювання. Радіоактивність та види випромінювань. Взаємодія електромагнітного випромінювання з речовиною. Біологічна дія випромінювання.

Тема 2. Фізичні основи рентгенівських методів контролю та діагностики.

Природа рентгенівських променів та їх властивості. Використання рентгенівських променів. Рентгенівські спектри. Ослаблення інтенсивності рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною. Якісна характеристика рентгенівського випромінювання.

Тема 3. Джерела рентгенівського випромінювання.

Класифікація та характеристика рентгенівських трубок. Основні характеристики рентгенівських трубок. Конструкція рентгенівської трубки. Електрична та оптична характеристика рентгенівських трубок. Методи реєстрації та виміру інтенсивності рентгенівського випромінювання. Рентгенівські трубки для медичних рентгенівських апаратів. Випромінювачі рентгенівські.

Тема 4. Рентгенівські апарати медичного призначення

Рентгенодіагностичні апарати та комплекси. Рентгенотерапевтичні апарати. Допоміжні пристрої рентгенівської апаратури. Пристрої для фільтрації рентгенівського випромінювання. Пристрої колімації. Рентгенівські експонетри та касети.

Тема 5. Перетворювачі рентгенівського зображення.

Особливості формування рентгенівського зображення. Основні характеристики зображення та сприйняття його зоровим апаратом. Люмінесцентні та металеві рентгенівські екрани Рентгенівські електронно-оптичні перетворювачі (РЕОП). Рентгенівські плівки. Напівпровідникові перетворювачі.

Тема 6. Дозиметрія рентгенівського випромінювання та захист від нього.

Кількісна характеристика рентгенівського випромінювання. Методи дозиметрії рентгенівського випромінювання. Дозиметрія та дози. Прилади для вимірювання рентгенівського випромінювання. Фізичний метод дозиметрії, засоби та прилади. Хімічний метод дозиметрії. Біологічний метод дозиметрії.

Тема 7. Захист від рентгенівського та іонізуючого випромінювання.

Принципи радіаційної безпеки. Засоби захисту. Принципи захисту. Загальні засоби захисту. Індивідуальні засоби захисту. Ліміти дози. Граничні рівні.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

1. Методи реєстрації та виміру інтенсивності рентгенівського випромінювання 20 год
2. Фотографічний метод реєстрації - 20 годі.
3. Вимірювання інтенсивності за допомогою лічильників. Устрій і принцип дії лічильників рентгенівського випромінювання -10 год.
4. Підготовка заліку - 8 год.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Югов В. К., Жукова Т. О., Васько Л. М., Почерняєва В. Ф., Баштан В. П., Скрипніков П. М. Радіологія : підручник : у 2 т. – Львів : «Магнолія 2006», 2021. – 324 с.
2. Brant, William E., Helms, Clyde A. Fundamentals of diagnostic radiology, 3rd Edition. - 2007 Lippincott Williams & Wilkins. – 1335 p.

3. С. І. Мудрий, Ю. О. Кулик, А.С. Якимович. Рентгеноструктурний аналіз у матеріалознавстві: навч.-метод. посіб.:– Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. –226 с.
4. Vitalij K. Pecharsky, Peter Y. Zavalij . Fundamentals of powder diffraction and structural characterization of materials Springer.- 2005, 713p.

Додаткова література

1. Структура і фізичні властивості твердого тіла: лабораторний практикум / О. Г. Алавердова [та ін.] ; ред. Л. С. Палатник. - Київ : Вища шк., 1992. - 311 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Відвідування лекцій - 30 балів.

Виконання завдання на самостійну роботу - 20 балів.

Оцінка виконання контрольних робіт - 10 балів.

Оцінка заліку - 40 балів.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХП»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено



Завідувач кафедри
радіоелектроніки
Наталія КУЗЬМЕНКО



Завідувач кафедри фізики
металів та напівпровідників
Сергій МАЛИХІН



Гарант ОП
Сергій КОЗЛОВ