

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2024/25-2027/28***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy rentgenodiagnostyki
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Systemy diagnostyczne w medycynie
Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia, inż.
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr IV
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr hab. Wojciech Szajna, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Wojciech Szajna, prof. UR

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	15	15							2

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)****2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Wiedza z zakresu podstaw fizyki atomowej i jądrowej. Znajomość podstaw analizy matematycznej (rachunek różniczkowy i całkowy).

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studenta z własnościami promieniowania X oraz metodami jego wytwarzania do zastosowań w rentgenodiagnostyce.
C ₂	Zapoznanie studenta z mechanizmami i efektami oddziaływania promieniowania X z materią.
C ₃	Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania współczesnych urządzeń do rentgenodiagnostyki.
C ₄	Zapoznanie studenta z zagadnieniami dotyczącymi ochrony radiologicznej przy używaniu promieniowania rentgenowskiego w celach diagnostycznych.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student rozróżnia i charakteryzuje rodzaje promieniowania jonizującego. Potrafi opisać naturalne i sztuczne źródła oraz metody wytwarzania promieniowania rentgenowskiego (promieniowania X). Charakteryzuje własności promieniowania X.	K_Wo2 K_Wo4 K_U10 K_Ko3
EK_02	Student zna, wymienia i charakteryzuje procesy oddziaływania promieniowania X z materią. Wymienia i opisuje pozytywne i negatywne skutki oddziaływania w kontekście zastosowań w rentgenodiagnostyce (i rentgenoterapii).	K_Wo4 K_Uo1 K_U10 K_U15 K_Ko3
EK_03	Student opisuje budowę współczesnych urządzeń do rentgenowskich badań diagnostycznych oraz wyjaśnia podstawy fizyczne i techniczne zasady ich działania.	K_Wo4 K_U10 K_Ko3
EK_04	Student określa i oblicza dopuszczalne dawki promieniowania X w badaniach rentgenodiagnostycznych. Planuje techniczne metody osłabiania natężenia promieniowania X do wartości pożądanej i bezpiecznej.	K_Wo2 K_Wo4 K_U10 K_U14

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Ogólna charakterystyka prom. jonizującego – podział i rodzaje. Historia odkrycia promieniowania rentgenowskiego. Powstawanie i własności promieniowania rentgenowskiego. Widmo fal elektromagnetycznych – zakres energetyczny prom. X. Widmo hamowania i widmo charakterystyczne prom. X. Oddziaływania prom. X z materią – opis mechanizmów. Osłabienie natężenia wiązki prom. X przy przejściu przez materię. Liniowy i masowy współczynnik osłabienia. Warstwa połowiąca.

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

Naturalne i sztuczne (użytkowe) źródła prom. X. Budowa i zasada działania lampy rentgenowskiej ze stałą anodą. Lampy RTG z wirującą anodą – budowa i rozwiązania techniczne. Parametry pracy lamp rentgenowskich.
Budowa i zasada działania urządzeń do rentgenodiagnostyki konwencjonalnej – aparat RTG, mammograf, pantomograf, densytometr. Teoria obrazu rentgenowskiego. Analogowe i cyfrowe systemy rejestracji obrazu.
Rentgenowska tomografia komputerowa (CT). Podstawy matematyczne – transformacja Radona. Budowa zestawu do tomografii CT. Lampy i detektory stosowane w urządzeniach CT. Generacje aparatów do CT. Metody rekonstrukcji obrazu tomograficznego. Kierunki rozwoju techniki CT.
Bezpieczeństwo badań rentgenodiagnostycznych. Regulacje prawne i dopuszczalne normy.

B. Problematyka ćwiczeń audytoryjnych

Treści merytoryczne
Obliczanie osłabienia natężenia wiązki promieniowania X przy przejściu przez materię.
Obliczanie liniowego i masowego współczynnika osłabienia charakterystycznego prom. X. dla materiałów stosowanych w technikach rentgenodiagnostycznych.
Obliczanie grubości warstwy połowiącej.
Obliczanie dawek promieniowania.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną.

Ćwiczenia audytoryjne: wykonywanie obliczeń, ćwiczenia rachunkowe, praca w grupach (rozwiązanie zadań, dyskusja)

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	kolokwium, obserwacja w czasie zajęć	w, ćw
EK_02	kolokwium, obserwacja w czasie zajęć	w, ćw
EK_03	kolokwium, obserwacja w czasie zajęć	w
EK_04	kolokwium, obserwacja w czasie zajęć	ćw

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem zaliczenia jest: a) zaliczenie na ocenę pozytywną pisemnego testu zaliczeniowego z wykładów; b) wykonanie przewidzianych planem ćwiczeń rachunkowych i problemów obliczeniowych, zaliczenie na ocenę pozytywną kolokwium sprawdzającego.	
--	--

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	20
SUMA GODZIN	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	2

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. B. Pruszyński (red.), „Radiologia – diagnostyka obrazowa, Rtg, TK, USG, MR i medycyna nuklearna”, PZWL, W-wa 2011. 2. B. Pruszyński (red.), „Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań”, PZWL, W-wa 2013. 3. A. Z. Hryniewicz, E. Rokita (red.), „Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii”, PWN, W-wa 2013.
Literatura uzupełniająca: 1. A. Z. Hryniewicz (red.), „Człowiek i promieniowanie jonizujące”, PWN, W-wa 2001. 2. P. Jaracz, „Promieniowanie jonizujące w środowisku człowieka”, Wyd. Uniw. Warszawskiego, W-wa 2001. 3. Yoshio Waseda – Eiichiro Matsubara, Kozo Shinoda, „X-Ray Diffraction Crystallography”, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2011. 4. D. Oborska-Kumaszyńska, „Analogowe i cyfrowe systemy obrazowania w mammografii – jakość obrazu i zdolność detekcji”, Acta Bio-Optica et Informatica Medica 1/2010, vol. 16 5. T. Jakubowska, „Porównanie wybranych systemów obrazowania cyfrowego w mammografii”, Acta Bio-Optica et Informatica Medica 4/2012, vol. 18

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej