

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/2021-2023/2024  
(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Fizyczne podstawy rentgenodiagnostyki</b>
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 4
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Wojciech Szajna, prof. UR</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykt.	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)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

**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 <sub>1</sub>	Zapoznanie studenta z własnościami promieniowania X oraz metodami jego wytwarzania do zastosowań w rentgenodiagnostyce.
C <sub>2</sub>	Zapoznanie studenta z mechanizmami i efektami oddziaływania promieniowania X z materią.
C <sub>3</sub>	Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania współczesnych urządzeń do rentgenodiagnostyki.
C <sub>4</sub>	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 <sup>1</sup>
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_K03
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_U01 K_U10 K_U15 K_K03
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_K03
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.

<sup>1</sup> 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 (rozwiązywanie 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 kontaktowe wynikające 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
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</b>

*\* 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

<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Pruszyński (red.), „Radiologia – diagnostyka obrazowa, Rtg, TK, USG, MR i medycyna nuklearna”, PZWL, W-wa 2011.</li> <li>2. B. Pruszyński (red.), „Diagnostyka obrazowa. Podstawy teoretyczne i metodyka badań”, PZWL, W-wa 2013.</li> <li>3. A. Z. Hrynkiewicz, E. Rokita (red.), „Fizyczne metody diagnostyki medycznej i terapii”, PWN, W-wa 2013.</li> </ol>
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Z. Hrynkiewicz (red.), „Człowiek i promieniowanie jonizujące”, PWN, W-wa 2001.</li> <li>2. P. Jaracz, „Promieniowanie jonizujące w środowisku człowieka”, Wyd. Uniw. Warszawskiego, W-wa 2001.</li> <li>3. Yoshio Waseda _ Eiichiro Matsubara, Kozo Shinoda, „X-Ray Diffraction Crystallography”, Springer Heidelberg Dordrecht London New York, 2011.</li> <li>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</li> <li>5. T. Jakubowska, „Porównanie wybranych systemów obrazowania cyfrowego w mammografii”, Acta Bio-Optica et Informatica Medica 4/2012, vol. 18</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej