

SYLABUS
dotyczy cyklu kształcenia 2022/2023–2023/2024
(skrajne daty)
 Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Urządzenia i detektory promieniowania jonizującego w medycynie
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	II Stopnia, po studiach inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr III
Rodzaj przedmiotu	Specjalnościowy: Fizyka Medyczna, do wyboru
Język wykładowy	Polski
Koordynator	dr hab. Józef Cebulski, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr hab. Józef Cebulski, 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.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	30	30							4

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)

WYKŁAD: ZALICZENIE BEZ OCENY

ĆWICZENIA: ZALICZENIE Z OCENĄ

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość podstaw oddziaływania promieniowania z materią. Podstawowa wiedza z zakresu biologii i chemii.

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

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Zapoznanie studentów z rodzajami oddziaływania promieniowania jonizującego z materią oraz parametrami fizycznych i wielkościami opisującymi te oddziaływania.
C ₂	Zapoznanie studentów ze źródłami promieniowania jonizującego i urządzeniami wytwarzającymi promieniowanie
C ₃	Zapoznanie studentów z różnymi rodzajami detektorów promieniowania jonizującego
C ₄	Zapoznanie studentów z podstawowymi założeniami ochrony radiologicznej w diagnostyce i terapii: pojęcia dawek i ich jednostki, skutki fizyczne i biologiczne działania promieniowania jonizującego
C ₅	Zapoznanie studentów z aspektami ochrony radiologicznej w rentgenodiagnostyce, radioterapii, tomografii komputerowej, radiologii stomatologicznej, mammografii, medycynie nuklearnej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_o1	Student zna i rozumie techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych związanych z wykorzystaniem urządzeń i detektorów promieniowania jonizującego w medycynie	K_Wo3
EK_o2	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu promieniowania jonizującego	K_Wo4
EK_o3	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu promieniowania jonizującego	K_Wo5
EK_o4	Student potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące treści kształcenia związanych z wykorzystaniem urządzeń i detektorów promieniowania jonizującego w medycynie	K_Uo1
EK_o5	Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki przeprowadzonej kontroli urządzeń stosowanych w radioterapii w zakresie fizyki i przedyskutować błędy pomiarowe w zakresie obowiązujących tolerancji	K_Uo2
EK_o6	Student potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych zawierających opis i uzasadnienie celu ćwiczenia, przyjętą metodologię oraz ich wyniki	K_Uo4

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

EK_07	Student jest gotów do uznania społecznego znaczenia aspektów praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związanej z tym odpowiedzialności	K_Ko1
-------	--	-------

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Budowa atomu, wytwarzanie promieniowania rentgenowskiego, fizyka Promieni x, oddziaływanie promieniowania z materią.
Oddziaływanie promieniowania alfa, beta i gamma z materią, promieniowanie neutronowe; efekty: fotoelektryczny, Comptona i tworzenia par, depozycja energii, współczynniki absorpcji, detekcja neutronów
Źródła promieniowania jonizującego i urządzenia wytwarzające promieniowanie - budowa i zasada działania
Rodzaje detektorów promieniowania jonizującego: Bierne, czynne, śladowe.
Bierne detektory promieniowania jonizującego (termoluminescencyjne, elektrometry, detektory)
Czynne detektory promieniowania jonizującego (gazowe, scyntylacyjne, półprzewodnikowe)
Śladowe detektory promieniowania jonizującego (klisze rentgenowskie, emulsje jądrowe, komory Wilsona)
Ogólne zasady działania oraz budowa detektorów promieniowania jonizującego.
Fizyczne właściwości urządzeń radiologicznych stosowanych w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej.
Wielkość i jednostki radiologiczne w rentgenodiagnostyce i radiologii zabiegowej.
Radiobiologia. Działanie promieniowania jonizującego na komórki i tkanki. Biologiczne efekty działania promieniowania jonizującego
Ryzyko radiacyjne. Dawka skuteczna, ekwiwalentna.
Ogólne pojęcia ochrony radiologicznej

B. Problematyka ćwiczeń

Treści merytoryczne
Charakterystyka licznika Geigera-Müllera
Charakterystyka licznika scyntylacyjnego;
Współczynnik osłabiania promieniowania gamma
Analiza widma promieniowania gamma
Badanie absorpcji promieniowania rentgenowskiego
Zależność dawka promieniowania/liczba zliczeń dla różnych geometrii detektora

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacją multimedialną
Ćwiczenia: wykonywanie ćwiczeń.

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 trakcie zajęć	w., ćw.
EK_02	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	w., ćw.
EK_03	kolokwium, obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_04	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_05	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_06	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ćw.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład: zaliczenie testu końcowego w formie pytań zamkniętych
Ćwiczenia: ocena z kolokwium zaliczeniowego

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	60
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, testu końcowego, kolokwium zaliczeniowego, napisanie sprawozdań)	38
SUMA GODZIN	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

** 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. A.Hryniewicz "Człowiek i promieniowanie jonizujące" PWN, Warszawa 2001
2. E. Krystkowiak "Uwaga promieniowanie" UAM Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2012
3. A.Skłódowska B.Gostkowska "Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko", Wyd. SCHOLAR, 1994
4. P. Jaracz "Promieniowanie jonizujące w środowisku" ,UW, 2006
5. Dziunikowski, "Ćwiczenia laboratoryjne z jądrowych metod pomiarowych" Skrypt AGH nr 1440
6. A. PIĄTKOWSKI, W. SCHARF, "ELEKTRONICZNE MIERNIKI PROMIENIOWANIA JONIZUJĄCEGO" MON 1969

Literatura uzupełniająca:

1. G.F. Knoll, "Radiation detection and Measurement"
2. M.F. L'Annunziata, ed., "Handbook of Radioactivity Analysis"

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej