

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2020/21 – 2021/22

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

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 / Instytut Nauk Fizycznych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 3
Rodzaj przedmiotu	Specjalnościowy, do wyboru: Fizyka Medyczna
Język wykładowy	Polski
Koordynator	dr hab. Józef Cebulski, prof. UR
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)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
3	15			15					3

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

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_01	absolwent zna i rozumie techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych związanych z wykorzystaniem urządzeń i detektorów promieniowania jonizującego w medycynie	K_W03
EK_02	absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu promieniowania jonizującego	K_W04
EK_03	absolwent zna i rozumie teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej z zakresu promieniowania jonizującego	K_W05
EK_04	absolwent potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące treści kształcenia związanych z wykorzystaniem urządzeń i detektorów promieniowania jonizującego w medycynie	K_U01
EK_05	absolwent potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe	K_U02
EK_06	absolwent potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych zawierających opis i uzasadnienie celu ćwiczenia, przyjętą metodologię oraz ich wyniki	K_U04

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	absolwent 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 laboratoryjnych

Treści merytoryczne
Zdejmowanie charakterystyki licznika Geigera-Müllera
Zdejmowanie charakterystyki licznika scyntylacyjnego;
Wyznaczanie współczynnika 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

Laboratorium: wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń

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, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W., ĆW. LAB.
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	W., ĆW. LAB.
EK_03	kolokwium, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW. LAB.
EK_04	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW. LAB.
EK_05	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW. LAB.
EK_06	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ĆW. LAB.
EK_07	obserwacja w trakcie zajęć	ĆW. LAB.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Obecność na wykładach, ocena z kolokwium zaliczeniowego (waga 0.6), średnia ocena ze sprawozdań i pracy w laboratorium (waga 0.4).

W przypadku prowadzenia zajęć w formie zdalnej/hybrydowej, warunki zaliczenia przedmiotu mogą ulec zmianie. W takim przypadku studenci zostaną poinformowani zarówno o fakcie zmiany formy zaliczenia jak i dokładnych warunkach zaliczenia przedmiotu tuż po rozpoczęciu zajęć w formie zdalnej/hybrydowej.

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)	15
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	30
SUMA GODZIN	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* 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.Skłodowska 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