


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Zaawansowana pracownia jądrowa		13.2.0684	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Angelina Łobejko			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		4	
Ćw. laboratoryjne		Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 45 h - 2 ECTS	
Sposób realizacji zajęć		Praca własna (przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych oraz opracowywanie danych eksperymentalnych z analizą błędów i interpretacją wyników) – 45 h - 2 ECTS	
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2025/2026 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
Wykonywanie doświadczeń		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		- wejściówki, sprawozdania	
		- ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru	
		- wykonanie pracy zaliczeniowej - przeprowadzenie badań i prezentacja ich wyników	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Dotyczy poprawnie wykonanych określonej liczby ćwiczeń:	
	Składowe oceniania	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wejściówki	50%	50%
	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	50%	50%
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	Wejściówki	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
	Wiedza	
K_W02	+	+
K_W03	+	+
K_W06	+	+
K_W07	+	+
	Umiejętności	
K_U09	+	+
	Kompetencje	
K_K07	+	+
K_K08	+	+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I i II roku studiów.

B. Wymagania wstępne

Znajomość podstaw fizyki klasycznej oraz kwantowej.

Cele kształcenia

Wykonanie szeregu ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych oraz zapoznanie się z metodami pomiaru promieniowania jądrowego oraz innymi zjawiskami na poziomie nuklearnym.

Treści programowe

Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Pomiar charakterystyki licznika Geigera - Mullera.
2. Pomiar charakterystyk licznika scyntylicyjnego. Badanie liniowości i charakterystyki wydajnościowej spektrometru γ .
3. Pomiar względnej aktywności źródeł promieniowania γ .
4. Pomiar bezwzględny aktywności Co-60 metodą koincydencji
5. Pomiar bezwzględny aktywności źródeł β i γ .
6. Wyznaczanie energii promieniowania γ metodą pochłaniania połowkowego, pomiar współczynników absorpcji.
7. Pomiar energii maksymalnej promieniowania β metodą pochłaniania całkowitego.
8. Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora scyntylicyjnego.
9. Pomiar rozkładu kąтового elektronów rozproszonych w cienkich foliach.
10. Matematyczne opracowanie wyników pomiarów.
11. Pomiar grubości płytek metalowych metodą absorpcji.
12. Wyznaczanie zasięgu promieniowania w powietrzu .
13. Pomiar rozkładu promieniowania w rozpraszaniu Comptona.
14. Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora CdZnSe.
15. Badanie rozkładów kątowych kwantów anihilacyjnych γ z anihilacji pozyton-elektron w Na-22.
16. Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora germanowego.
17. Aktywacja neutronowa. Wybrane zagadnienia.
18. Spektrometria β z użyciem ciekłego scyntylicatora.
19. Spektrometria α z użyciem ciekłego scyntylicatora.

Wykaz literatury

Literatura:

1. A. Strzałkowski "Wstęp do fizyki jądra atomowego", PWN 1978.
2. E. Skrzypczak, Z. Szepliński "Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych", PWN 1995.
3. J. Araminowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła "Laboratorium fizyki jądrowej", PWN 1974.
4. Sz. Szczeniowski "Fizyka doświadczalna, Fizyka jądra i cząstek elementarnych", PWN 1974
5. J. B. England "Metody doświadczalne fizyki jądrowej", PWN 1980
6. D. H. Perkins "Wstęp do fizyki wysokich energii", PWN 2004
7. T. Mayer-Kuckuk "Fizyka jądrowa", PWN 1983
8. Z. Wilhelmi "Fizyka reakcji jądrowych", PWN 1976
9. K. N. Muchin "Doświadczalna Fizyka Jądrowa", WNT 1978

Literatura dodatkowa:

1. G. Knoll "Radiation Detection and Measurement" 3rd ed. Wiley, 2000
2. C. Grupen "Particle Detectors" 2nd ed. Cambridge University Press, 1996
3. W. Szymański, „Chemia jądrowa”, PWN 1996.

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W02 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość, oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych

K_W03 wie, jak zaplanować i wykonać prosty eksperyment fizyczny lub chemiczny oraz przeanalizować otrzymane wyniki; zna elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów; zna jednostki podstawowe układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne; zna inne układy jednostek miar

K_W06 zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego

K_W07 zna budowę i podstawowe zasady działania aparatury naukowej stosowanej w ochronie radiologicznej i mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego

K_U09 potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się

K_K07 ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

K_K08 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Wiedza

Student zna i rozumie:

- fakty i pojęcia z zakresu fizyki jądrowej
- zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające wykonać eksperymenty z udziałem promieniowania jonizującego
- budowę i zasadę działania podstawowych liczników wykorzystywanych do detekcji promieniowania jądrowego
- czym jest spektrometria jądrowa i jakie są jej metody
- charakterystykę sygnału w postaci impulsu elektrycznego w poszczególnych detektorach oraz podstawowe układy elektroniczne związane z detekcją
- zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w laboratoriach ze źródłami zamkniętymi

Umiejętności

Student potrafi:

- stosować techniki eksperymentalne dla analizy materiałów promieniotwórczych
- planować i przeprowadzać eksperymenty z wykorzystaniem materiałów promieniotwórczych
- przeprowadzać analizę wyników pomiarów i obliczeń oraz ocenić ich dokładność i dokonać ich prezentacji w pisemnych raportach
- wykorzystać niektóre metody i urządzenia analizy nuklearnej w obszarze zastosowań medycznych
- pracować samodzielnie i zespołowo

Kompetencje społeczne (postawy)

Student:

- ma świadomość wagi eksperymentu
- potrafi pracować indywidualnie i zespołowo
- ma świadomość odpowiedzialności za zespołowo realizowane zadania
- potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
- przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy

Kontakt

angelina.lobejko@ug.edu.pl