


KAPITAŁ LUDZKI
 NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

 Projekt współfinansowany przez
 Unię Europejską w ramach
 Europejskiego Funduszu
 Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
 EUROPEJSKI
 FUNDUSZ SPOŁECZNY


Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Laboratorium fizyki jądrowej		13.2.0577	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Fizyki Doświadczalnej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	drugiego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Fizyka	forma	stacjonarne
		moduł	fizyka
		specjalnościowy	Podstawowa
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
dr Angelina Łobejko			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		3 Udział w zajęciach - 45 h - 2 ECTS Praca własna - 30 h - 1 ECTS	
Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 45 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2024/2025 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
obowiązkowy		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Praca własna - Wykonywanie doświadczeń 		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - 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
		Wejściówki	50%
		Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	50%
			Składowa oceny końcowej
			50%
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	Wejściówki	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
	Wiedza	
K_W03	+	+
K_W04	+	+
K_W07	+	+
	Umiejętności	
K_U01	+	+
K_U02	+	+
K_U03	+	+
K_U06	+	+
K_U07	+	+
K_U09	+	+
	Kompetencje	
K_K02	+	+
K_K03	+	+
K_K07	+	+
K_K09	+	+

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

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

B. Wymagania wstępne

Podstawy fizyki klasycznej oraz kwantowej

Cele kształcenia

Przeprowadzenie szeregu eksperymentów z zakresu fizyki jądrowej, ich opis wraz z teorią i opracowaniem wyników doświadczalnych.

Treści programowe

- Promieniowanie jądrowe: natura i rodzaje promieniowania oraz przemiany jądrowe. Detektory promieniowania jądrowego: śladowe i liczniki G-M oraz scyntylacyjne.
- Aktywności preparatów promieniotwórczych (bezwzględne, względne).
- Budowa, zasada działania oraz parametry elementów układów elektronicznych stosowanych w doświadczeniu: detektor, zasilacz, wzmacniacz, dyskryminator, układ koincydencyjny (Rossi 'ego).
- Oddziaływanie promieniowania z materią. Prawo osłabienia promieniowania β i γ dla wiązki monoenergetycznej i niemonoenergetycznej.
- Teoretyczne uzasadnienie pomiaru energii promieniowania metodą połówkowego i całkowitego pochłaniania.
- Rodzaje scyntylatorów, mechanizmy scyntylacji. Widma różniczkowe i całkowite oddziaływania promieniowania z materiałem scyntylatora otrzymane przy pomocy spektrometru scyntylacyjnego oraz ich analiza.
- Wprowadzenie i sprawdzanie praw statystycznych (rozkład Gaussa i Poissona)
- Elementy zasad ochrony przed promieniowaniem jonizującym.
- Normy ISO opracowania danych doświadczalnych oraz niepewności pomiarowych.

Powyższe treści realizowane są poprzez wykonanie poniższych ćwiczeń:

Pomiar charakterystyki licznika Geigera - Mullera.

Pomiar charakterystyk licznika scyntylacyjnego. Badanie liniowości i charakterystyki wydajnościowej spektrometru γ .

Pomiar względnej aktywności źródeł promieniowania γ .

Pomiar bezwzględny aktywności Co-60 metodą koincydencji

Pomiar bezwzględny aktywności źródeł β i γ .

Wyznaczanie energii promieniowania γ metodą pochłaniania połówkowego, pomiar współczynników absorpcji.

Pomiar energii maksymalnej promieniowania β metodą pochłaniania całkowitego.

Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora scyntylacyjnego.

Pomiar rozkładu kąтового elektronów rozpraszonych w cienkich foliach.

Matematyczne opracowanie wyników pomiarów.

Pomiar grubości płytek metalowych metodą absorpcji.

Wyznaczanie zasięgu promieniowania w powietrzu .

Pomiar rozkładu promieniowania w rozpraszaniu Comptona.

Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora CdZnSe.
 Badanie rozkładów kątowych kwantów anihilacyjnych γ z anihilacji pozyton-elektron w Na-22.
 Pomiar widm energetycznych promieniowania γ przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora germanowego.
 Aktywacja neutronowa. Wybrane zagadnienia.
 Spektrometria β z użyciem ciekłego scyntylatora.
 Spektrometria α z użyciem ciekłego scyntylatora.

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. 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

Kierunkowe efekty uczenia się

K_W03 zna zaawansowane techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne pozwalające zaplanować i wykonać złożony eksperyment fizyczny lub symulację komputerową
 K_W04 zna zasadę działania układów pomiarowych i aparatury, badawczej specyficznych dla obszaru fizyki związanego z wybraną specjalizacją lub zna zaawansowane metody fizyki teoretycznej i matematycznej
 K_W07 zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę w obszarze odpowiadającym obranej specjalizacji
 K_U01 potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu
 K_U02 posiada umiejętności planowania i przeprowadzenia podstawowych oraz zaawansowanych eksperymentów lub obserwacji w określonych obszarach fizyki lub jej zastosowań
 K_U03 potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników
 K_U06 potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych
 K_U07 potrafi przedstawić wyniki badań (eksperymentalnych, teoretycznych lub numerycznych) w formie pisemnej, ustnej, prezentacji multimedialnej lub plakatu
 K_U09 potrafi pracować samodzielnie i w zespole
 K_K02 ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy
 K_K03 potrafi pracować indywidualnie i w zespole; ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
 K_K07 ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie (zespołowo) realizowane zadania badawcze
 K_K09 potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy

Wiedza

Student zna:
 Podstawowe pojęcia fizyki jądrowej.
 Podstawowe prawa rozpadów promieniotwórczych.
 Oddziaływanie promieniowania jądrowego z materią.
 Widma beta i gama.
 Detektory promieniowania jądrowego.
 Rodzaje rozpadów i ich zastosowanie.

Umiejętności

Student potrafi:
 Wyznaczyć widmo promieniowania beta lub gama.
 Wykorzystać odpowiednio detektory promieniowania jądrowego.
 Przeprowadzić doświadczenie dające dane do obliczenia aktywności źródeł promieniotwórczych oraz rodzaju źródła promieniotwórczego.
 Wykorzystać układ koincydencyjny.
 Znaleźć i ocenić materiał ochronny przed promieniowaniem alfa, beta i gama.
 Wykorzystać spektrometr scyntylacyjny.
 Ocenić działanie promieniowania jądrowego na tkanki.

Kompetencje społeczne (postawy)

Student potrafi:
 Zrozumieć konieczność wykorzystania energii jądrowej

Kontakt

angelina.lobejko@ug.edu.pl