

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowana pracownia jądrowa (Ćw. laboratoryjne), PG_00158659						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Angelina Łobejko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	45.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		0.0		45.0	90
Cel przedmiotu	wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych z fizyki jądrowej i cząstek elementarnych oraz zapoznanie się z metodami pomiaru promieniowania jądrowego oraz innymi zjawiskami na poziomie nuklearnym.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_W06] zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego	Student zna i rozumie: • fakty i pojęcia z zakresu fizyki jądowej zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające wykonać eksperymenty z udziałem promieniowania jonizującego, • budowę i zasadę działania podstawowych liczników wykorzystywanych do detekcji promieniowania jądowego, • spektrometrię jądową i 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.]	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_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	Student zna i rozumie: • fakty i pojęcia z zakresu fizyki jądowej zaawansowane techniki doświadczalne i numeryczne pozwalające wykonać eksperymenty z udziałem promieniowania jonizującego, • budowę i zasadę działania podstawowych liczników wykorzystywanych do detekcji promieniowania jądowego, • spektrometrię jądową i 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.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_U09] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: • stosować techniki eksperymentalne do analizy materiałów promieniotwórczych, • planować i przeprowadzać eksperymenty z wykorzystaniem materiałów promieniotwórczych, • przeprowadzać analizę wyników pomiarów i obliczeń, 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.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_K07] ma poczucie odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	Student: • ma świadomość wagi eksperymentu, • potrafi pracować indywidualnie i zespołowo, • ma świadomość odpowiedzialności za zespół realizowane zadania, • potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, • przestrzega zasad bezpieczeństwa pracy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_K08] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	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.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_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	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, • spektrometrię jądrową i 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.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W07] zna budowę i podstawowe zasady działania aparatury naukowej stosowanej w ochronie radiologicznej i mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądrowego	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, • spektrometrię jądrową i 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.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych: 1. Pomiar charakterystyki licznika Geigera - Mullera. 2. Pomiar charakterystyk licznika scyntylacyjnego. Badanie liniowości i charakterystyki wydajnościowej spektrometru. 3. Pomiar względnej aktywności źródeł promieniowania. 4. Pomiar bezwzględny aktywności Co-60 metodą koincydencji. 5. Pomiar bezwzględny aktywności źródeł i. 6. Wyznaczanie energii promieniowania metodą pochłaniania połowkowego, pomiar współczynników absorpcji. 7. Pomiar energii maksymalnej promieniowania metodą pochłaniania całkowitego. 8. Pomiar widm energetycznych promieniowania przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora scyntylacyjnego. 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 przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora CdZnSe. 15. Badanie rozkładów kątowych kwantów anihilacyjnych z anihilacji pozyton-elektron w Na-22. 16. Pomiar widm energetycznych promieniowania przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora germanowego. 17. Aktywacja neutronowa. Wybrane zagadnienia. 18. Spektrometria z użyciem ciekłego scyntylatora. 19. Spektrometria z użyciem ciekłego scyntylatora.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania formalne: na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I i II roku studiów. Wymagania wstępne: znajomość podstaw fizyki klasycznej oraz kwantowej.		

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	wejściówki	51.0%	50.0%
	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	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	
	Uzupełniająca lista lektur	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.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.