

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zaawansowana pracownia jądrowa , PG_00207686						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2028/2029		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		3.0		
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_K06] Jest gotów do samodzielnego podejmowania decyzji, działania w zespole oraz przyjmowania odpowiedzialności za skutki podejmowanych działań.		
	[BJORL3_W06] Zna i rozumie w sposób zaawansowany metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego.	Student zna podstawowe metody obliczeniowe wykorzystywane do analizy i rozwiązywania typowych problemów z zakresu ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądowego, w tym metody obliczania dawek promieniowania, oceny narażenia oraz modelowania procesów oddziaływania promieniowania z materią. Student rozumie zasady stosowania tych metod, ich zakres stosowalności oraz ograniczenia wynikające z przyjętych założeń i parametrów pomiarowych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W03] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady planowania i wykonywania prostych eksperymentów fizycznych i chemicznych oraz analizy otrzymanych wyników; zna i rozumie elementy teorii niepewności pomiarowych w zastosowaniu do eksperymentów, podstawowe jednostki układu SI oraz jego najważniejsze jednostki pochodne, a także inne układy jednostek miar.	Student zna zasady planowania i realizacji prostych eksperymentów z zakresu fizyki i chemii jądowej oraz rozumie etapy procesu pomiarowego, od przygotowania stanowiska po analizę uzyskanych wyników. Student posiada wiedzę dotyczącą teorii niepewności pomiarowych i potrafi wskazać ich źródła oraz wpływ na wiarygodność rezultatów. Ponadto zna podstawowe jednostki układu SI, najważniejsze jednostki pochodne oraz orientuje się w innych układach jednostek stosowanych w badaniach jądowych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W08] Zna ogólne zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.		
	[BJORL3_W02] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu 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 rozumie rolę eksperymentu fizycznego i chemicznego w badaniach jądowych oraz zna znaczenie modeli teoretycznych i symulacji komputerowych jako narzędzi wspierających interpretację wyników i przybliżających rzeczywistość fizyczną. Student ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych związanych z prowadzeniem pomiarów jądowych, potrafiąc ocenić ich wpływ na jakość i wiarygodność uzyskiwanych danych.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W07] Zna i rozumie w sposób zaawansowany budowę i zasady działania aparatury naukowej stosowanej w ochronie radiologicznej i mającej na celu zapewnienie bezpieczeństwa jądowego.	Student zna budowę oraz podstawowe zasady działania aparatury naukowej wykorzystywanej w badaniach jądowych oraz w ochronie radiologicznej, w tym detektorów promieniowania, układów elektronicznych, spektrometrów i urządzeń dozymetrycznych. Student rozumie funkcje poszczególnych elementów aparatury, zna ich możliwości i ograniczenia, a także potrafi wskazać ich zastosowanie w pomiarach służących zapewnieniu bezpieczeństwa jądowego.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	<table><tr><th>Efekt kierunkowy</th><th>Efekt z przedmiotu</th><th>Sposób weryfikacji i oceny efektu</th></tr><tr><td>[BJORL3_U09] Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się, organizować pracę indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.</td><td>Student potrafi samodzielnie planować i realizować proces własnego uczenia się poprzez systematyczne przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, analizę wyników eksperymentów oraz uzupełnianie wiedzy teoretycznej niezbędnej do ich zrozumienia. Student umie identyfikować obszary wymagające pogłębienia, dobierać odpowiednie źródła informacji oraz rozwijać swoje kompetencje eksperymentalne i analityczne w sposób świadomy i ukierunkowany.</td><td>[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna</td></tr></table>	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu	[BJORL3_U09] Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się, organizować pracę indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.	Student potrafi samodzielnie planować i realizować proces własnego uczenia się poprzez systematyczne przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, analizę wyników eksperymentów oraz uzupełnianie wiedzy teoretycznej niezbędnej do ich zrozumienia. Student umie identyfikować obszary wymagające pogłębienia, dobierać odpowiednie źródła informacji oraz rozwijać swoje kompetencje eksperymentalne i analityczne w sposób świadomy i ukierunkowany.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna				
Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu									
[BJORL3_U09] Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się, organizować pracę indywidualną i zespołową oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych.	Student potrafi samodzielnie planować i realizować proces własnego uczenia się poprzez systematyczne przygotowywanie się do ćwiczeń laboratoryjnych, analizę wyników eksperymentów oraz uzupełnianie wiedzy teoretycznej niezbędnej do ich zrozumienia. Student umie identyfikować obszary wymagające pogłębienia, dobierać odpowiednie źródła informacji oraz rozwijać swoje kompetencje eksperymentalne i analityczne w sposób świadomy i ukierunkowany.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU2] prezentacja/projekt/referat/ raport [SU3] 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	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>sprawozdania z wykonanych ćwiczeń</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr><tr><td>wejściówki</td><td>51.0%</td><td>50.0%</td></tr></table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	51.0%	50.0%	wejściówki	51.0%	50.0%	
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej									
sprawozdania z wykonanych ćwiczeń	51.0%	50.0%									
wejściówki	51.0%	50.0%									
Zalecana lista lektur	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> 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 </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> 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. </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td></tr></table>	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					
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.