

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka jądrowa, PG_00205531						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (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			egzamin		
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	30.0	15.0	0.0	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	Zapoznanie studenta z podstawowymi prawami fizyki promieniowania jonizującego i jego oddziaływania z materią oraz budowy i właściwości jądra atomowego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_U01] Potrafi, w oparciu o poznane zjawiska, zasady i teorie fizyczne, formułować, analizować oraz rozwiązywać złożone problemy z zakresu nauk fizycznych i medycyny, posługując się formalizmem matematycznym.	Student potrafi, wykorzystując poznane prawa i modele fizyki jądrowej, formułować i analizować problemy związane ze strukturą jąder atomowych, procesami rozpadu promieniotwórczego i reakcjami jądrowymi. Umie stosować podstawowy formalizm matematyczny do rozwiązywania zadań obliczeniowych, a także do interpretacji zjawisk jądrowych istotnych dla zastosowań w medycynie.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_W01] Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zjawiska, zasady, prawa i teorie właściwe dla fizyki i biofizyki.	Student zna i rozumie w sposób zaawansowany zjawiska, prawa i modele fizyki jądrowej, takie jak budowa i właściwości jąder atomowych, mechanizmy rozpadu promieniotwórczego oraz reakcje jądrowe. Rozumie oddziaływanie promieniowania jonizującego z materią oraz ich znaczenie dla biofizyki i fizyki medycznej. Zna podstawowe zastosowania fizyki jądrowej w diagnostyce (np. medycyna nuklearna, obrazowanie izotopowe), terapii (np. radioterapia, brachyterapia), a także innych gałęziach fizyki medycznej i biofizyki rozumiejąc ich podstawy fizyczne i ograniczenia.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMEDL3_W09] Zna w zaawansowanym stopniu budowę i zasadę działania przyrządów pomiarowych i układów elektronicznych oraz aparatury diagnostycznej i terapeutycznej stosowanych w badaniach fizycznych oraz diagnostyce i terapii medycznej.	Student zna zaawansowane typy przyrządów pomiarowych stosowanych w badaniach fizyki jądrowej, rozumie zasadę działania prostych układów detekcji promieniowania jonizującego oraz ich rolę w pomiarze wielkości jądrowych. Student posiada wiedzę o podstawach budowy aparatury diagnostycznej i terapeutycznej wykorzystującej promieniowanie jonizujące, rozumiejąc jej znaczenie i ograniczenia w zastosowaniach medycznych.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW2] prezentacja/projekt/referat/raport
	[FIZMEDL3_U05] Potrafi programować oraz korzystać ze specjalistycznego oprogramowania służącego do obliczeń, analizy danych, w tym również z zakresu diagnostyki obrazowej, radioterapii oraz analizy sygnałów biomedycznych.	Student potrafi wykorzystać zaawansowane narzędzia programistyczne oraz specjalistyczne oprogramowanie do obliczeń i analizy danych doświadczalnych w fizyce jądrowej, takich jak analiza widm promieniowania, wyznaczanie aktywności czy czasu połowicznego zaniku. Umie posługiwać się oprogramowaniem wspomagającym przetwarzanie i wizualizację danych oraz potrafi odnieść uzyskane wyniki do prostych zastosowań w diagnostyce obrazowej i radioterapii, rozumiejąc ich znaczenie w kontekście fizyki medycznej.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	<p>A. Problematyka wykładu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe fakty i pojęcia fizyki jądrowej. • Własności jąder atomowych. • Siły jądrowe oraz własności oddziaływań silnych. • Stabilność jąder. • Rozpady i reakcje jądrowe. • Modele struktury jąder atomowych. • Oddziaływania promieniowania z materią. • Metody detekcji promieniowania oraz identyfikacji cząstek w fizyce jądrowej. • Zastosowania fizyki jądrowej. <p>B. Problematyka laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar charakterystyki licznika Geigera-Mullera 2. Pomiar charakterystyk licznika scyntylacyjnego; Pomiar liniowości wskazań spektrometru dla różnych wzmocnień impulsu wyjściowego 3. Pomiar względnej aktywności źródeł promieniowania 4. Pomiar bezwzględny aktywności Co60 metodą koincydencji 5. Pomiar bezwzględny aktywności źródeł 6. Pomiar energii promieniowania metodą pochłaniania połówkowego, pomiar współczynników absorpcji 7. Pomiar energii maksymalnej promieniowania metodą pochłaniania całkowitego 8. Pomiar widm energetycznych promieniowania przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora scyntylacyjnego 9. Matematyczne opracowanie wyników pomiarów (rozkłady statystyczne w fizyce jądrowej) 10. Pomiar rozkładu promieniowania w rozpraszaniu Comptona 11. Pomiar widm energetycznych promieniowania przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora CdZnSe 12. Pomiar widm energetycznych promieniowania przy pomocy analizatora wielokanałowego i detektora germanowego 13. Spektrometria z użyciem ciekłego scyntylatora 14. Spektrometria alfa z użyciem ciekłego scyntylatora (badanie stężenia i cyrkulacji Radonu w budynkach) 15. Badanie rozkładów kątowych kwantów anihilacyjnych z anihilacji pozyton elektron w Na22 												
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>A. Wymagania formalne Na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty II roku studiów.</p> <p>B. Wymagania wstępne Podstawy fizyki klasycznej, oraz kwantowej Znajomość zagadnień związanych z rozpraszaniem i absorpcją</p>												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sposób oceniania (składowe)</th> <th>Próg zaliczeniowy</th> <th>Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>kolokwium</td> <td>51.0%</td> <td>20.0%</td> </tr> <tr> <td>wejściówki, sprawozdania</td> <td>51.0%</td> <td>25.0%</td> </tr> <tr> <td>egzamin</td> <td>51.0%</td> <td>55.0%</td> </tr> </tbody> </table>	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium	51.0%	20.0%	wejściówki, sprawozdania	51.0%	25.0%	egzamin	51.0%	55.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej											
kolokwium	51.0%	20.0%											
wejściówki, sprawozdania	51.0%	25.0%											
egzamin	51.0%	55.0%											

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. K. N. Muchin, Fizyka Jądrowa i Fizyka Cząstek Elementarnych, WNT 1978.</p> <p>2. Sz. Szczęniowski, Fizyka doświadczalna, Fizyka jądra i cząstek elementarnych, PWN 1974.</p> <p>3. J. B. England, Metody doświadczalne fizyki jądrowej, PWN 1980.</p> <p>4. A. Strzałkowski, Wstęp do fizyki jądra atomowego, PWN 1979.</p> <p>5. D. H. Perkins, Wstęp do fizyki wysokich energii, PWN 2004.</p> <p>6. J. Araminowicz, K. Małuszyńska, M. Przytuła, Laboratorium fizyki jądrowej, PWN 1978.</p> <p>7. E. Skrzypczak, Z. Szepliński, Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych, PWN 1995.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. I. W. Sawieliew, "Wykłady z fizyki T.III, PWN 1998.</p> <p>2. P. A. Tipler, R. A. Llewellyn, Fizyka Współczesna, PWN 2011.</p> <p>3. W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN 1996.</p> <p>4. F. Kaczmarek (red.), II Pracownia Fizyczna, PWN 1976.</p> <p>5. H. Szydłowski, Pracownia Fizyczna, PWN 1997.</p> <p>6. B.R. Martin, Nuclear and Particle Physics, Wiley 2009.</p> <p>7. W. Łobodziec, Podstawy Fizyki Promieniowania Jonizującego na użytek radioterapii i diagnostyki radiologicznej, Wydawnictwo Uniw. Rzeszowskiego, Rzeszów, 2016.</p> <p>8. V. Acosta et al., Podstawy Fizyki Współczesnej, PWN 1981.</p> <p>9. G. Knoll "Radiation Detection and Measurement" 3rd ed. Wiley, 2000</p>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.