

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka jądra atomowego i cząstek elementarnych, PG_00182654						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Angelina Łobejko				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Angelina Łobejko				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	30.0	0.0	0.0	75
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	75		0.0		75.0	150
Cel przedmiotu	Pogłębienie i systematyzacja wiedzy studentów z zakresu struktury i własności jąder atomowych oraz cząstek elementarnych, ze szczególnym uwzględnieniem współczesnych metod eksperymentalnych oraz z niewielką częścią teoretycznych rozważań. Istotnym elementem jest także ukazanie powiązań fizyki jądrowej i cząstek z innymi obszarami badań (astrofizyka, fizyka materii skondensowanej, zastosowania medyczne i technologiczne).						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi samodzielnie stosować metodę naukową w rozwiązywaniu zaawansowanych problemów związanych ze strukturą i własnościami jąder atomowych oraz cząstek elementarnych. Potrafi planować i realizować eksperymenty jądrowe i cząstkowe, dobierając odpowiednie modele teoretyczne, metody obliczeniowe oraz narzędzia pomiarowe. Student potrafi analizować wyniki eksperymentów i obliczeń, krytycznie je interpretować oraz formułować wnioski zgodne z aktualnym stanem wiedzy w dziedzinie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych.	[SU2] prezentacja/projekt/referat/raport [SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się i innych osób	Student zdaje sobie sprawę z ograniczeń swojej wiedzy i umiejętności w zakresie fizyki jądrowej i cząstek elementarnych oraz potrafi precyzyjnie formułować pytania badawcze dotyczące złożonych problemów eksperymentalnych i teoretycznych. Jest otwarty na potrzebę dalszego samokształcenia, śledzenia aktualnych kierunków badań w fizyce jądrowej i fizyce cząstek elementarnych oraz wspierania rozwoju wiedzy innych osób w ramach pracy zespołowej i dydaktycznej. Student docenia znaczenie wymiany doświadczeń i informacji w pracy badawczej i dydaktycznej, aktywnie uczestnicząc w działaniach zespołowych, a także wspierając rozwój wiedzy innych i promując kulturę ciągłego uczenia się.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMU2_W06] posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki oraz fundamentalnych dylematach współczesnej cywilizacji	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat aktualnych kierunków badań w fizyce jądrowej i fizyce cząstek elementarnych, w tym najnowszych osiągnięć eksperymentalnych i teoretycznych. Rozumie fundamentalne wyzwania i dylematy współczesnej nauki oraz cywilizacji, wynikające z zastosowań energii jądrowej, technologii promieniotwórczych i badań nad cząstkami elementarnymi. Potrafi ocenić znaczenie tych odkryć w szerszym kontekście nauk przyrodniczych, technologii i społeczeństwa.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Student jest świadomy kluczowej roli eksperymentu w weryfikacji modeli i teorii fizyki jądrowej oraz fizyki cząstek elementarnych. Rozumie znaczenie metody naukowej w gromadzeniu i krytycznej ocenie wiedzy, potrafi docenić wartość rzetelnych danych eksperymentalnych oraz systematycznego podejścia do rozwiązywania problemów naukowych. Student wykazuje postawę otwartości na nowe wyniki badań i jest gotów do stosowania metody naukowej w pracy zespołowej i badawczej.	[SK2] prezentacja/projekt/referat/raport [SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[FIZMU2_K08] jest gotowy do formułowania kompetentnych opinii dotyczących zaawansowanych kwestii zawodowych oraz opinii na temat niektórych kwestii zajmujących opinię publiczną	Student jest gotowy do formułowania kompetentnych opinii dotyczących zaawansowanych zagadnień fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, w tym procesów jądrowych, oddziaływań fundamentalnych oraz zastosowań promieniowania jonizującego. Chętnie podejmuje się wyzwaniom, aby przedstawiać rzetelne, oparte na wiedzy naukowej opinie na temat zagadnień z zakresu fizyki jądrowej i technologii jądrowych, które mogą być przedmiotem debaty publicznej, uwzględniając aspekty bezpieczeństwa, etyki i wpływu na społeczeństwo.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie lub w zespole	Student potrafi samodzielnie realizować zadania badawcze i eksperymentalne w obszarze fizyki jądrowej i cząstek elementarnych, planując eksperymenty, analizując dane i formułując wnioski. Potrafi również efektywnie współpracować w zespole badawczym, dzieląc się wiedzą, doświadczeniem i wynikami pomiarów, a także przyczyniając się do wspólnego rozwiązywania problemów naukowych i interpretacji wyników eksperymentalnych.	[SU8] obserwacja samodzielnej lub zespołowej pracy studenta
[FIZMU2_W01] ma zaawansowaną wiedzę z fizyki ogólnej oraz pogłębioną z różnych obszarów fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student posiada pogłębioną wiedzę na temat własności oraz struktury jąder atomowych, a także mechanizmów oddziaływań jądrowych oraz procesów rozpadu i reakcji jądrowych. Student szczegółowo zna oddziaływania promieniowania jonizującego z materią oraz jego wpływu na organizmy żywe. Ponadto student ma wiedzę o typach cząstek elementarnych, ich właściwościach oraz fundamentalnych oddziaływaniach między nimi, rozumiejąc, w jaki sposób te procesy wpływają na strukturę materii i zjawiska obserwowane w eksperymentach jądrowych i cząstkowych. Dodatkowo student rozumie związki pomiędzy fizyką jądrową, a fizyką cząstek, jak również ich znaczenie dla innych dziedzin nauki.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	<p>Własności jąder i promieniowania jądrowego.</p> <p>Oddziaływania jądrowe.</p> <p>Oddziaływania nukleon-nukleon.</p> <p>Własności i klasyfikacja cząstek elementarnych, rezonanse.</p> <p>Zaawansowane metody detekcji cząstek.</p> <p>Modele struktury jądra atomowego.</p> <p>Mechanizmy reakcji jądrowych.</p> <p>Mezonowa teoria sił jądrowych.</p> <p>Model Standardowy.</p> <p>Eksperymenty wysokich energii.</p> <p>Zjawiska wykraczające poza model standardowy.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	<p>A. Wymagania formalne: Podstawy fizyki klasycznej, Podstawy fizyki kwantowej.</p> <p>B. Wymagania wstępne: Znajomość zagadnień związanych z budową atomu. Znajomość podstaw mechaniki i podstaw rachunku różniczkowego i całkowego.</p>														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1335 794 1357">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1335 1137 1357">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 1335 1481 1357">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1364 794 1391">kolokwium</td> <td data-bbox="799 1364 1137 1391">51.0%</td> <td data-bbox="1142 1364 1481 1391">20.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1397 794 1424">egzamin</td> <td data-bbox="799 1397 1137 1424">51.0%</td> <td data-bbox="1142 1397 1481 1424">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1431 794 1458">sprawozdanie</td> <td data-bbox="799 1431 1137 1458">51.0%</td> <td data-bbox="1142 1431 1481 1458">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwium	51.0%	20.0%	egzamin	51.0%	50.0%	sprawozdanie	51.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
kolokwium	51.0%	20.0%													
egzamin	51.0%	50.0%													
sprawozdanie	51.0%	30.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>A. Strzałkowski Wstęp do fizyki jądra atomowego", PWN 1978.</p> <p>E. Skrzypczak, Z. Szepliński Wstęp do fizyki jądra atomowego i cząstek elementarnych", PWN 1995.</p> <p>D. H. Perkins Wstęp do fizyki wysokich energii", PWN 2004</p> <p>K. N. Muchin Doświadczalna Fizyka Jądrowa", cz. 1 i 2, WNT 1978</p> <p>J. B. England Metody doświadczalne fizyki jądrowej", PWN 1980</p> <p>M. Thomson Modern Particle Physics", Cambridge 2013.</p> <p>D. Griffiths Introduction to elementary particles", Wiley 1987.</p>													

	Uzupełniająca lista lektur	G. Knoll Radiation Detection and Measurement 3rd ed. Wiley 2000. W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN 1996. B.R. Martin Nuclear and Particle Physics", Wiley 2009. V. Acosta at all. Podstawy Fizyki Współczesnej", PWN 1981
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	nie dotyczy	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.