

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka jądra atomowego i cząstek elementarnych - ćwiczenia, PG_00155849						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		2.0		
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	30.0	0.0	0.0	0.0	30
	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	30		0.0		30.0	60
Cel przedmiotu	nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w operowaniu pojęciami i faktami fizyki jądrowej i cząstek elementarnych ujętych w modelu standardowym poprzez rozwiązywanie wybranych problemów.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania; rozumie potrzebę dalszego kształcenia się siebie i innych osób	Student: – ma świadomość ograniczeń swojej wiedzy oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, – jest gotowy do samodzielnego pozyskiwania wiedzy w procesie studiowania i rozumie ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia), – jest gotowy do precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu i dyskusowania o nim, – jest gotowy do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania, – jest gotowy kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie, – ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu i obserwacji w weryfikacji teorii fizycznych, – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K08] potrafi formułować kompetentne opinie dotyczące kwestii zawodowych oraz opinie na temat niektórych kwestii zajmujących opinię publiczną, takich jak efekt cieplarniany, energia odnawialna czy energia jądrowa	Student: – ma świadomość ograniczeń swojej wiedzy oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, – jest gotowy do samodzielnego pozyskiwania wiedzy w procesie studiowania i rozumie ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia), – jest gotowy do precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu i dyskusowania o nim, – jest gotowy do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania, – jest gotowy kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie, – ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu i obserwacji w weryfikacji teorii fizycznych, – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: – określić wielkości charakteryzujące jądra atomowe oraz cząstki elementarne i prawidłowo sformułować prawa nimi rządzące, – wykorzystać formalizm matematyczny, aby opisać modele jąder atomowych, schematy przemian i reakcji jądrowych oraz cząstki elementarne, – weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki, – samodzielnie planować własną pracę.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie fizyki ogólnej oraz zaawansowaną z wybranego obszaru fizyki; zna historię rozwoju fizyki i jej znaczenie dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju społecznego	Student zna i rozumie: – własności jąder atomowych i metody ich badania, – oddziaływanie cząstek i promieniowania z materią oraz sposoby ich detekcji, – modele struktury jądra atomowego, – oddziaływania nukleon-nukleon i teorię rozpraszania, – mezonową teorię sił jądrowych, grafy Feynmana, – własności i klasyfikację cząstek elementarnych, rezonanse, – kwarki i teorię unifikacji, – współzależność i wzajemne przekształcanie cząstek elementarnych, – oddziaływania międzykwarkowe i chromodynamikę kwantową, – oddziaływanie słabe, elektrosłabe, – zjawiska wykraczające poza model standardowy.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: – określić wielkości charakteryzujące jądra atomowe oraz cząstki elementarne i prawidłowo sformułować prawa nimi rządzące, – wykorzystać formalizm matematyczny, aby opisać modele jąder atomowych, schematy przemian i reakcji jądrowych oraz cząstki elementarne, – weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki, – samodzielnie planować własną pracę.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Student: – ma świadomość ograniczeń swojej wiedzy oraz rozumie potrzebę dalszego kształcenia się, – jest gotowy do samodzielnego pozyskiwania wiedzy w procesie studiowania i rozumie ogromną rolę pracy własnej (wyrabianie umiejętności samokształcenia), – jest gotowy do precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz problemów służących pogłębieniu zrozumienia danego tematu i dyskusowania o nim, – jest gotowy do pracy w zespole poprzez wspólne rozwiązywanie problemów oraz poszukiwania informacji koniecznej do jego rozwiązywania, – jest gotowy kształcić logiczne, twórcze i krytyczne myślenie, – ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu i obserwacji w weryfikacji teorii fizycznych, – ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	Budowa i własności jąder atomowych. Metody badań jąder w stanie podstawowym. Oddziaływanie cząstek i promieniowania z materią. Metody detekcji promieniowania jądrowego i cząstek elementarnych. Modele struktury jądra atomowego. Reakcje jądrowe. Oddziaływania nukleon-nukleon. Teoria rozpraszania. Mezonowa teoria sił jądrowych, grafy Feynmana. Własności i klasyfikacja cząstek elementarnych, rezonanse. Kwarki i teoria unifikacji. Współzależność i wzajemne przekształcania cząstek elementarnych. Oddziaływania międzykwarkowe i chromodynamika kwantowa. Oddziaływania słabe, elektroslabe. Zjawiska wykraczające poza model standardowy.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania formalne: na zajęcia może uczęszczać student, który zaliczył przedmioty I roku studiów II stopnia z fizyki Wymagania wstępne: znajomość podstaw fizyki klasycznej oraz kwantowej		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium	51.0%	90.0%
	aktywność na zajęciach	0.0%	10.0%
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. Sz. Szczeniowski "Fizyka doświadczalna, Fizyka jądra i cząstek elementarnych", PWN 1974 4. J. B. England "Metody doświadczalne fizyki jądrowej", PWN 1980 5. D. H. Perkins Wstęp do fizyki wysokich energii", PWN 2004 6. T. Mayer-Kuckuk "Fizyka jądrowa", PWN 1983 7. Z. Wilhelmi "Fizyka reakcji jądrowych", PWN 1976 8. K. N. Muchin "Doświadczalna Fizyka Jądrowa", cz. 1 i 2, WNT 1978 9. D. Griffiths "Introduction to elementary particles", Wiley 1987. 10. M. Thomson Modern Particle Physisc", Cambridge 2013.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. G. Knoll "Radiation Detection and Measurement" 3rd ed. Wiley 2000 2. W. Szymański, Chemia jądrowa, PWN 1996. 3. B.R. Martin "Nuclear and Particle Physics", Wiley 2009. 4. V. Acosta at all. "Podstawy Fizyki Współczesnej", PWN 1981.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.