

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka współczesna, PG_00190907						
Kierunek studiów	Bezpieczeństwo jądrowe i ochrona radiologiczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2027/2028		
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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	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	prof. dr hab. Piotr Bojarski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	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	60		0.0		30.0	90
Cel przedmiotu	Edukacja w zakresie podstaw fizyki w obrębie zagadnień sformułowanych w XX i XXI wieku ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk fizycznych i problemów technicznych ważnych dla społeczeństwa. Ukazanie fizyki jako nauki fundamentalnej dla całej grupy nauk przyrodniczych, czyli medycyny, chemii, biologii oraz techniki.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[BJORL3_U03] Potrafi wykorzystać formalizm fizyki i chemii do opisu zjawisk w mikroświecie.	Student potrafi: – tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń; – rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące zagadnień omawianych za wykładzie na poziomie wyższym niż szkolny posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym; – weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; – dokonać krytycznej selekcji informacji; – dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.; – dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[BJORL3_W01] Ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji oraz zasad fizyki i chemii jądrowej; rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, ale i dla poznania współczesnego świata.	Student zna: – teorie fizyczne powstałe w XX i XXI wieku i doświadczenia je weryfikujące, – podstawowe wzory fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej, – budowę materii, – teorie cząstek elementarnych, – dualizm falowo-korpuskularny, – podstawy mechaniki kwantowej konieczne do zrozumienia podstaw działania aparatury diagnostycznej, detektorów cząstek oraz oddziaływania promieniowania z materią.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_W05] Posiada zaawansowaną wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii.	Student zna: – teorie fizyczne powstałe w XX i XXI wieku i doświadczenia je weryfikujące, – podstawowe wzory fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej, – budowę materii, – teorie cząstek elementarnych, – dualizm falowo-korpuskularny, – podstawy mechaniki kwantowej konieczne do zrozumienia podstaw działania aparatury diagnostycznej, detektorów cząstek oraz oddziaływania promieniowania z materią.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[BJORL3_U01] Potrafi sformułować prawa fizyki i chemii używając formalizmu matematycznego.	Student potrafi: – tworzyć i weryfikować modele zjawisk ze świata rzeczywistego oraz posługiwania się nimi w celu prognozowania zdarzeń; – rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące zagadnień omawianych za wykładzie na poziomie wyższym niż szkolny posługując się przy tym odpowiednim aparatem matematycznym; – weryfikować wiarygodność informacji uzyskanych z zewnątrz w oparciu o poznane prawa i zasady fizyki; – dokonać krytycznej selekcji informacji; – dostrzec znaczenie fizyki dla medycyny, techniki itp.; – dyskutować na temat zjawisk fizycznych w obrębie fizyki współczesnej.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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: – teorie fizyczne powstałe w XX i XXI wieku i doświadczenia je weryfikujące, – podstawowe wzory fizyki atomowej, molekularnej i jądrowej, – budowę materii, – teorie cząstek elementarnych, – dualizm falowo-korpuskularny, – podstawy mechaniki kwantowej konieczne do zrozumienia podstaw działania aparatury diagnostycznej, detektorów cząstek oraz oddziaływania promieniowania z materią.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
Treści przedmiotu	Promieniowanie ciała doskonale czarnego, trudności podejścia klasycznego, model Plancka; Zjawisko fotoelektryczne, zjawisko Comptona; Dyfrakcja i interferencja fotonów i cząstek - omówienie eksperymentów. Dualizm falowo-korpuskularny; Fale materii - hipoteza de Broglie'a, prędkość fazowa i prędkość grupowa fal de Broglie'a, Mikroskop elektronowy; Interpretacja Borna funkcji falowej. Zasada nieoznaczoności Heisenberga, zasada odpowiedniości. Równanie Schrödingera dla zagadnień jednowymiarowych: Cząstka swobodna, jama potencjału, efekt tunelowy, mikroskop tunelowy; Poziomy energetyczne kwantowego oscylatora harmonicznego. Wartości własne dla kwadratu momentu pędu i jego rzutu. Porównanie z oscylatorem klasycznym; Atom wodoru: Poziomy energetyczne atomu wodoru; Widma emisyjne i absorpcyjne, serie widmowe, energia jonizacji, doświadczenie Francka-Hertza Porównanie modelu Bohra z modelem kwantowym. Spin cząstek: Doświadczenie Sterna-Gerlacha, spin; Zakaz Pauliego, fermiony i bozony, statystyki kwantowe; Sprzężenie spin-orbita. Atomy w zewnętrznym polu magnetycznym i elektrycznym; widma rentgenowskie, magnetyczny rezonans jądrowy; Lasery i ich zastosowanie w medycynie; struktura poziomów energetycznych w ciele stałym; pasma energetyczne; przewodnictwo; półprzewodniki i złącza z-p; dioda LED, laser złączowy, fotodioda; nadprzewodnictwo, efekt Meissnera; struktura energetyczna cząsteczek; absorpcja i luminescencja; Spektroskopowe metody analityczne; nanotechnologia		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagania formalne: wpis na 4 semestr studiów. Wymagania wstępne: znajomość mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu na poziomie pierwszych trzech semestrów studiów licencjackich.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	50.0%
	kartkówki	51.0%	25.0%
	kolokwia	51.0%	25.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu): A.1. wykorzystywana podczas zajęć 1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, Podstawy fizyki T 5, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003 2. B. Jaworski, A. Dietłaf, Kurs fizyki, T. 3, PWN W-wa 1984. A.2. studiowana samodzielnie przez studenta 1. H. Haken, H. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, 1997. 2. H. Haken, H. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, 1998. 3. R. Eisberg, R. Resnick, Fizyka kwantowa, PWN, 1983. 4. R. Kelsall, I. Hamley, M. Geoghegan, Nanotechnologie, Wydawnictwo Naukowe PAN 2008	
	Uzupełniająca lista lektur	R. P. Feynman, Leighton, Sands, Feynmana wykłady z fizyki, T.3, PWN, 2011/2012	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.