

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej II, PG_00155883						
Kierunek studiów	Fizyka medyczna (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - licencjackie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		5.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		egzamin		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr Marcin Łobejko				
	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		90.0	150
Cel przedmiotu	Zapoznanie z formalizmem mechaniki kwantowej w opisie zjawisk kwantowych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W01] ma ogólną wiedzę w zakresie podstawowych koncepcji, zasad i teorii fizycznych, rozumie ich historyczny rozwój i znaczenie nie tylko dla fizyki, ale i dla nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna: - elementy starej teorii kwantów; - podstawy matematyczne mechaniki kwantowej; - postulaty mechaniki kwantowej; - probabilistyczną interpretację funkcji falowej; - kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - zasadę nieoznaczoności Heisenberga; - elementy kwantowo-mechanicznej teorii momentu pędu; - kwantowo-mechaniczny opis atomu; - zasadę Pauliego; - strukturę widm atomowych i molekularnych; - budowę układu okresowego pierwiastków; - rolę symetrii w mechanice kwantowej; - kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania cząstek; - równania Hartree; - teorię rezonansu magnetycznego; równania Blocha; - reguły drugiej kwantyzacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMEDL3_W02] rozumie rolę eksperymentu fizycznego, matematycznych modeli teoretycznych przybliżających rzeczywistość oraz symulacji komputerowych w metodologii badań naukowych; ma świadomość ograniczeń technologicznych, aparaturowych i metodologicznych w badaniach naukowych	Student zna: - elementy starej teorii kwantów; - podstawy matematyczne mechaniki kwantowej; - postulaty mechaniki kwantowej; - probabilistyczną interpretację funkcji falowej; - kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - zasadę nieoznaczoności Heisenberga; - elementy kwantowo-mechanicznej teorii momentu pędu; - kwantowo-mechaniczny opis atomu; - zasadę Pauliego; - strukturę widm atomowych i molekularnych; - budowę układu okresowego pierwiastków; - rolę symetrii w mechanice kwantowej; - kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania cząstek; - równania Hartree; - teorię rezonansu magnetycznego; równania Blocha; - reguły drugiej kwantyzacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W07] posiada wiedzę w zakresie podstawowych zjawisk i praw optyki geometrycznej, falowej oraz fotometrii	Student zna: - elementy starej teorii kwantów; - podstawy matematyczne mechaniki kwantowej; - postulaty mechaniki kwantowej; - probabilistyczną interpretację funkcji falowej; - kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - zasadę nieoznaczoności Heisenberga; - elementy kwantowo-mechanicznej teorii momentu pędu; - kwantowo-mechaniczny opis atomu; - zasadę Pauliego; - strukturę widm atomowych i molekularnych; - budowę układu okresowego pierwiastków; - rolę symetrii w mechanice kwantowej; - kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania cząstek; - równania Hartree; - teorię rezonansu magnetycznego; równania Blocha; - reguły drugiej kwantyzacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMEDL3_W09] posiada wiedzę o elementarnych składnikach materii i rodzajach fundamentalnych oddziaływań między nimi, o przejawach tych oddziaływań w zjawiskach zachodzących w różnych skalach od subatomowej do astronomicznej, zna związane z tymi zjawiskami skale czasu i energii	Student zna: - elementy starej teorii kwantów; - podstawy matematyczne mechaniki kwantowej; - postulaty mechaniki kwantowej; - probabilistyczną interpretację funkcji falowej; - kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - zasadę nieoznaczoności Heisenberga; - elementy kwantowo-mechanicznej teorii momentu pędu; - kwantowo-mechaniczny opis atomu; - zasadę Pauliego; - strukturę widm atomowych i molekularnych; - budowę układu okresowego pierwiastków; - rolę symetrii w mechanice kwantowej; - kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania cząstek; - równania Hartree; - teorię rezonansu magnetycznego; równania Blocha; - reguły drugiej kwantyzacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMEDL3_W10] zna podstawowe metody obliczeniowe stosowane w mechanice klasycznej, elektrodynamice, mechanice kwantowej i fizyce statystycznej	Student zna: - elementy starej teorii kwantów; - podstawy matematyczne mechaniki kwantowej; - postulaty mechaniki kwantowej; - probabilistyczną interpretację funkcji falowej; - kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - zasadę nieoznaczoności Heisenberga; - elementy kwantowo-mechanicznej teorii momentu pędu; - kwantowo-mechaniczny opis atomu; - zasadę Pauliego; - strukturę widm atomowych i molekularnych; - budowę układu okresowego pierwiastków; - rolę symetrii w mechanice kwantowej; - kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania cząstek; - równania Hartree; - teorię rezonansu magnetycznego; równania Blocha; - reguły drugiej kwantyzacji.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZMEDL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	Student potrafi: - stosować starą teorię kwantów; - korzystać z aparatu matematycznego mechaniki kwantowej; - rozwiązywać kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - znaleźć stany i energie własne kwantowego oscylatora harmonicznego i atomu wodoru; - posługiwać się liczbami kwantowymi w opisie atomów i widm; - wykorzystywać symetrie do rozwiązywania problemów kwantowo-mechanicznych; - opisywać układy wielu cząstek w języku kwantów; - rozwiązywać równania Blocha; - kwantować pole elektromagnetyczne	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_U06] potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych w mikroświecie	Student potrafi: - stosować starą teorię kwantów; - korzystać z aparatu matematycznego mechaniki kwantowej; - rozwiązywać kwantowo-mechaniczne równania ruchu; - znaleźć stany i energie własne kwantowego oscylatora harmonicznego i atomu wodoru; - posługiwać się liczbami kwantowymi w opisie atomów i widm; - wykorzystywać symetrie do rozwiązywania problemów kwantowo-mechanicznych; - opisywać układy wielu cząstek w języku kwantów; - rozwiązywać równania Blocha; - kwantować pole elektromagnetyczne	[SU3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZMEDL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Rozumie złożoność problemów związanych z kwantowo-mechanicznym opisem mikroświata	[SK3] opracowanie tekstowe/praca pisemna [SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

Treści przedmiotu	Korpuskularne i falowe własności promieniowania. Budowa atomu i jego promieniowanie, model Bohra-Rutherforda. Falowe własności cząstek. Tunelowanie. Efekt Comptona. Metody matematyczne w mechanice kwantowej przestrzenie wektorowe, przestrzenie Hilberta, operatory reprezentacja w bazie ciągłej i dyskretnej, notacja Diraca. Postulaty mechaniki kwantowej przyporządkowanie wielkościom mierzalnym operatorów, stan układu kwantowego. Pomiar i wartości własne operatorów. Probabilistyczna interpretacja funkcji falowej i wyników pomiarów. Kwantowo-mechaniczne równania ruchu. Ewolucja czasowa układu kwantowego. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Oscylator harmoniczny reprezentacja położeniowa i energetyczna. Orbitalny momentu pędu. Ogólna definicja momentu pędu. Spin. Kwantowomechaniczny opis atomu wodoru. Budowa atomów, liczby kwantowe. Atomy wieloelektronowe, zasada Pauliego. Widma atomowe i molekularne. Układ okresowy. Spektroskopia. Symetrie w mechanice kwantowej symetrie względem przesunięć w przestrzeni i w czasie, symetrie względem obrotów związek z zasadami zachowania. Kwantowo-mechaniczny opis rozpraszania i oddziaływania fotonów oraz cząstek naładowanych z materią żywą i nieożywioną. Promieniowanie rentgenowskie. Układy wielu cząstek. Równania Hartree. Oddziaływania intermolekularne. Rezonans magnetyczny równania Blocha. Kwantyzacja pola elektromagnetycznego.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	A. Wymagania formalne Zaliczone przedmioty: 1. Podstawy fizyki teoretycznej dla fizyki medycznej I - 4 sem., 2. Podstawy fizyki dla fizyki medycznej III - 3 sem., 3. Podstawy fizyki współczesnej - fizyka kwantowa - 4 sem. B. Wymagania wstępne Student powinien mieć wiedzę z podstaw fizyki (optyka, fizyka kwantowa)		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwia	51.0%	50.0%
	egzamin	51.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. S. Kryszewski, Skrypt Mechanika kwantowa, Dostępny w internecie 2. I. Białynicki-Birula, M. Cieplak, J. Kamiński, Teoria kwantów, PWN 1991 3. R. L. Liboff, Wstęp do mechaniki kwantowej, PWN 1987 4. A. S. Dawydow, Mechanika kwantowa, PWN 1969 5. H. Haken, Atomy i kwanty, PWN 1997 6. C. Blomberg, Physics of Life, Elsevier 2007 7. R. K. Hobbie, B. J. Roth, Intermediate Physics for Medicine and Biology, Springer, 2007	
	Uzupełniająca lista lektur	brak	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.