

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka atomowa i molekularna - ćwiczenia (Ćw. audytoryjne), PG_00158356						
Kierunek studiów	Fizyka (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	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Ryszard Drozdowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	45.0	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	Poznanie kwantowo-mechanicznego opisu atomów i cząsteczek z uwzględnieniem oddziaływania z zewnętrznym polem elektrycznym i magnetycznym; uświadomienie, że atom jest podstawowym składnikiem cząsteczek i ciał stałych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W10] 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: – podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej, – podstawowe zjawiska fizyczne, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej, – różne modele opisu budowy atomów, – opis procesu emisji spontanicznej i wymuszonej, – metody analizy widm spektralnych, – wpływ pola elektrycznego na atom, – wpływ pola magnetycznego na atom, – mechanizm powstawania cząsteczek dwu- i wieloatomowych, – rodzaje widm cząsteczkowych, – przybliżone metody mechaniki kwantowej opisu cząsteczek.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	Student ma świadomość, że atomy i molekuly są podstawowym składnikiem materii i znajomość ich kwantowego opisu umożliwia poznanie właściwości istniejących substancji, a także umożliwia tworzenie nowych materiałów o ściśle określonych właściwościach, które mogą być wykorzystane do polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U06] potrafi wykorzystać formalizm fizyki kwantowej do opisu zjawisk fizycznych w mikroświecie	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U05] potrafi opisać pola elektryczne i magnetyczne w próżni i w ośrodkach materialnych oraz zjawiska fizyczne zachodzące w obwodach elektrycznych; potrafi sklasyfikować ośrodki materialne ze względu na sposób ich oddziaływania z zewnętrznym polem elektromagnetycznym	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U01] potrafi sformułować podstawowe prawa fizyczne używając formalizmu matematycznego	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_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: – podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej, – podstawowe zjawiska fizyczne, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej, – różne modele opisu budowy atomów, – opis procesu emisji spontanicznej i wymuszonej, – metody analizy widm spektralnych, – wpływ pola elektrycznego na atom, – wpływ pola magnetycznego na atom, – mechanizm powstawania cząsteczek dwu- i wieloatomowych, – rodzaje widm cząsteczkowych, – przybliżone metody mechaniki kwantowej opisu cząsteczek.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_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 innych nauk ścisłych i przyrodniczych oraz poznania świata	Student zna: – podstawowe pojęcia mechaniki kwantowej, – podstawowe zjawiska fizyczne, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej, – różne modele opisu budowy atomów, – opis procesu emisji spontanicznej i wymuszonej, – metody analizy widm spektralnych, – wpływ pola elektrycznego na atom, – wpływ pola magnetycznego na atom, – mechanizm powstawania cząsteczek dwu- i wieloatomowych, – rodzaje widm cząsteczkowych, – przybliżone metody mechaniki kwantowej opisu cząsteczek.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U07] posiada umiejętność ilościowej analizy ruchu drgającego i falowego oraz opisu zjawisk optycznych, akustycznych oraz oddziaływania światła z materią	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U09] umie ekstrapolować rezultaty otrzymane w laboratorium ziemskim na Wszechświat	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K02] potrafi precyzyjnie formułować problemy służące pogłębieniu zrozumienia danego tematu	Student ma świadomość, że atomy i molekuły są podstawowym składnikiem materii i znajomość ich kwantowego opisu umożliwia poznanie właściwości istniejących substancji, a także umożliwia tworzenie nowych materiałów o ściśle określonych właściwościach, które mogą być wykorzystane do polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K08] potrafi kompetentnie wypowiadać się na temat podstawowych problemów fizyki i jej zastosowań	Student ma świadomość, że atomy i molekuły są podstawowym składnikiem materii i znajomość ich kwantowego opisu umożliwia poznanie właściwości istniejących substancji, a także umożliwia tworzenie nowych materiałów o ściśle określonych właściwościach, które mogą być wykorzystane do polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_K05] rozumie potrzebę i znaczenie popularyzacji wiedzy fizycznej	Student ma świadomość, że atomy i molekuły są podstawowym składnikiem materii i znajomość ich kwantowego opisu umożliwia poznanie właściwości istniejących substancji, a także umożliwia tworzenie nowych materiałów o ściśle określonych właściwościach, które mogą być wykorzystane do polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZL3_U16] potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się	Student potrafi: – sformułować podstawowe prawa fizyki atomowej i molekularnej w języku matematyki, – potrafi opisać zjawiska fizyczne mikroświata posługując się formalizmem mechaniki kwantowej.	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

Treści przedmiotu	Kwantowy opis zjawisk, w których występuje dualizm korpuskularno-falowy. Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Modele atomu i stara teoria kwantów. Równanie Schrödingera dla atomów wodoropodobnych i jego rozwiązania. Prawdopodobieństwa przejść elektrycznych dipolowych i promieniowanie multipolowe. Widma atomów wodoropodobnych - struktura subtelna. Atomy wieloelektronowe: funkcje spinowe elektronu, zakaz Pauliego, przybliżenie centralnego pola, rodzaje sprzężeń, względne natężenia linii. Atom w polu magnetycznym: efekt Zeemana i efekt Paschena-Backa. Atom w polu elektrycznym: efekt Starka. Struktura nadsubtelna linii widmowych i efekty izotopowe. Funkcje falowe i struktura poziomów energetycznych cząsteczki dwu- i wieloatomowych. Oddziaływanie van der Waalsa.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw fizyki kwantowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	kolokwium	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	- A.1 Literatura wykorzystana podczas zajęć: A. Henel, W. Szuszkiewicz <i>Zadania z fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego</i>, PWN Warszawa 1985 R. Eisberg, R. Resnick <i>Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych</i>, PWN Warszawa 1983 G. K. Woodgate <i>Struktura atomu</i>, PWN Warszawa 1974 - A.2. Literatura studiowana samodzielnie przez studenta H. Haken, H.C. Wolf <i>Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej</i>, PWN Warszawa 1997 Z. Leś <i>Podstawy fizyki atomu</i>, PWN Warszawa 2021	
	Uzupełniająca lista lektur	L. I. Schiff <i>Mechanika kwantowa</i>, PWN Warszawa 1987 L. I. Liboff <i>Wstęp do mechaniki kwantowej</i>, PWN Warszawa 1987 J. Ginter <i>Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego</i>, PWN Warszawa 1986	
	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.