

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka atomowa i molekularna - wykład (Wykład), PG_00158390						
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		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
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	45.0	0.0	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	Celem wykładu jest 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_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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SW4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[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.	[SU4] test/egzamin - ustny lub pisemny
	[FIZL3_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	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.	[SK4] test/egzamin - ustny lub pisemny

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 osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	egzamin	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	• A.1 Literatura wykorzystana podczas zajęć • R. Eisberg, R. Resnick, "Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych", PWN Warszawa 1983 • Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN SA 2015 • G.K. Woodgate, "Struktura atomu", PWN Warszawa 1974 • A.2. Literatura studiowana samodzielnie przez studenta • H. Haken, H.C. Wolf, "Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej", PWN Warszawa 1997	
	Uzupełniająca lista lektur	• L. I. Schiff, "Mechanika kwantowa", PWN Warszawa 1987 • L. I. Liboff, "Wstęp do mechaniki kwantowej", PWN Warszawa 1987 • J. Ginter, "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego", 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.