

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Spektroskopia atomowa i molekularna (ćw. audytoryjne), PG_00158403						
Kierunek studiów	Fizyka (O)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski brak		
Semestr studiów	1		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Rektor -> Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki -> Instytut Fizyki Doświadczalnej -> Zakład Fizyki Atomowej i Molekularnej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Ryszard Drozdowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr Łukasz Sobolewski				
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 praktycznych umiejętności w zakresie wyznaczania charakterystycznych własności linii widmowych, zapoznanie się z zasadami działania elementów aparatury spektroskopowej, poznanie wybranych metod spektroskopii emisyjnej i absorpcyjnej.						

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 rozumie, że atomy i molekuly są podstawowym składnikiem materii i ich charakterystyczne linie widmowe umożliwiają poznanie składu substancji. Dzięki praktycznym umiejętnościom obliczania charakterystycznych parametrów linii widmowych można planować ekspansję ludzkości na inne planety, a także eksploatację obiektów pozaziemskich celem uzyskania rzadkich na Ziemi pierwiastków i substancji. Ponadto szybka analiza składu substancji organicznych ma zastosowanie w przemyśle spożywczym, co ma wpływ na polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi. Student potrafi formułować precyzyjne pytania w zależności od otrzymywanych rezultatów.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_K02] ma świadomość rozstrzygającej roli eksperymentu w weryfikacji teorii fizycznych; ma świadomość istnienia metody naukowej w gromadzeniu wiedzy	Student rozumie, że atomy i molekuly są podstawowym składnikiem materii i ich charakterystyczne linie widmowe umożliwiają poznanie składu substancji. Dzięki praktycznym umiejętnościom obliczania charakterystycznych parametrów linii widmowych można planować ekspansję ludzkości na inne planety, a także eksploatację obiektów pozaziemskich celem uzyskania rzadkich na Ziemi pierwiastków i substancji. Ponadto szybka analiza składu substancji organicznych ma zastosowanie w przemyśle spożywczym, co ma wpływ na polepszenia jakości życia i zdrowia ludzi.	[SK1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SK3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U06] potrafi zaadaptować wiedzę i metodykę fizyki a także stosowane metody doświadczalne i teoretyczne do pokrewnych dyscyplin naukowych	Student potrafi: - praktycznie zastosować metody spektroskopowe w badaniu zjawisk fizycznych, - zaadaptować i wykorzystać w konkretnych przypadkach wiedzę ze spektroskopii do pokrewnych dyscyplin naukowych (biologia, chemia, medycyna, farmacja).	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U09] potrafi pracować samodzielnie i w zespole	Student potrafi: - praktycznie zastosować metody spektroskopowe w badaniu zjawisk fizycznych, - zaadaptować i wykorzystać w konkretnych przypadkach wiedzę ze spektroskopii do pokrewnych dyscyplin naukowych (biologia, chemia, medycyna, farmacja).	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[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: - metody obliczeniowe procesów kwantowych prowadzących do emisji linii widmowych (szerokość połówkowa linii widmowych, prawdopodobieństwo przejścia), - jak wykorzystać zasady działania podstawowych elementów aparatury spektroskopowej, - jak wykorzystać wybrane metody spektroskopii atomowej i molekularnej w zastosowaniu do badań różnego rodzaju zjawisk fizycznych, - zastosowanie spektroskopii w biologii, medycynie i innych obszarach działalności człowieka.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna

	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZMU2_W06] posiada wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju fizyki, a w szczególności w obrębie obranej specjalizacji	Student zna: - metody obliczeniowe procesów kwantowych prowadzących do emisji linii widmowych (szerokość połowkowa linii widmowych, prawdopodobieństwo przejścia), - jak wykorzystać zasady działania podstawowych elementów aparatury spektroskopowej, - jak wykorzystać wybrane metody spektroskopii atomowej i molekularnej w zastosowaniu do badań różnego rodzaju zjawisk fizycznych, - zastosowanie spektroskopii w biologii, medycynie i innych obszarach działalności człowieka.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SW3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U03] potrafi dokonać krytycznej analizy wyników pomiarów, obserwacji lub obliczeń teoretycznych wraz z oceną dokładności wyników	Student potrafi: - praktycznie zastosować metody spektroskopowe w badaniu zjawisk fizycznych, - zaadaptować i wykorzystać w konkretnych przypadkach wiedzę ze spektroskopii do pokrewnych dyscyplin naukowych (biologia, chemia, medycyna, farmacja).	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
	[FIZMU2_U01] potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów fizycznych, realizacji eksperymentów i wnioskowaniu	Student potrafi: - praktycznie zastosować metody spektroskopowe w badaniu zjawisk fizycznych, - zaadaptować i wykorzystać w konkretnych przypadkach wiedzę ze spektroskopii do pokrewnych dyscyplin naukowych (biologia, chemia, medycyna, farmacja).	[SU1] wypowiedź ustna/rozmowa/ dyskusja [SU3] opracowanie tekstowe/ praca pisemna
Treści przedmiotu	Wyznaczanie charakterystycznych parametrów linii widmowych (profile: lorentzowski, gaussowski, Voigta). Obliczanie natężeń i prawdopodobieństw przejść, współczynników Einsteina. Praktyczne zastosowanie aparatury spektroskopowej: spektrografy (pryzmatyczny, siatkowy), interferometry (Michelsona, Macha-Zehndera, Fabryego-Perota), detektory światła (fotooporniki, fotodiody, fotokomórki i fotopowielacze); lampy spektralne i lasery jako przestrajalne źródła światła spójnego. Zastosowanie w zadaniach wybranych metod spektroskopii absorpcyjnej i emisyjnej (spektroskopia: fotoakustyczna, optogalwaniczna, jonizacyjna, starkowska, stanów rydbergowskich, rezonans magnetyczny, podwójny rezonans: optyczno-radiowy, mikrofałe-podczerwień, optyczno-mikrofale, optyczno-optyczny); laserowa spektroskopia ramanowska. Zapoznanie z problematyką spektroskopii laserowej o dużej zdolności rozdzielczej. Praktyczne zastosowania spektroskopii (fotochemia, separacja izotopów, badanie atmosfery, biologia, medycyna, astrofizyka).		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw mechaniki kwantowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych 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. Hennel, W. Szuszkiewicz, Zadania z fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego, PWN 1994 Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN SA 2015 Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN 1998 W. Demtroder, Spektroskopia laserowa, PWN 1993 J. Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT 2002 A. 2. Literatura studiowana przez studenta H. Haken, H.C. Wolf, "Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej", PWN Warszawa 1997 H. Haken, H.C. Wolf, "Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej", PWN Warszawa 1998 F. Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN 1978 Włodzimierz Kołos Chemia kwantowa PWN 1978	

	Uzupełniająca lista lektur	G. K. Woodgate, "Struktura atomu", PWN Warszawa 1974 R. Eisberg, R. Resnick, "Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych", PWN Warszawa 1983 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.