

**Karta przedmiotu**

Nazwa i kod przedmiotu	Fizyka molekularna , PG_00182578						
Kierunek studiów	Fizyka (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 fakultatywnych 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	4	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	30.0	15.0	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		55.0	100
Cel przedmiotu	Celem wykładu jest poznanie kwantowo-mechanicznego opisu cząsteczek dwu- i wieloatomowych, oraz uświadomienie, że z cząsteczek są zbudowane bardzo złożone struktury materii martwej i żywej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[FIZL3_W01] ma zaawansowaną wiedzę w zakresie 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 wie: - jakie są zasady działania zaawansowanej aparatury spektroskopowej - jak dobierać zaawansowane metody spektroskopowe do pomiarów struktury poziomów energetycznych molekuł - jak stosować metody spektroskopowe do analizy budowy molekuł - jak zastosować wybrane metody spektroskopii atomowej i molekularnej w zastosowaniu do badań różnego rodzaju zjawisk fizycznych - jak zastosować metody spektroskopii molekularnej w biologii, medycynie i innych obszarach działalności człowieka.	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
	[FIZL3_W10] posiada zaawansowaną 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: – pojęcia mechaniki kwantowej, – zaawansowane modele opisu budowy atomów i molekuł – opis procesu emisji spontanicznej i wymuszonej, – wpływ pola elektrycznego na molekuły i oddziaływania międzyatomowe, – wpływ pola magnetycznego na molekuły i oddziaływania międzyatomowe, – mechanizm powstawania cząsteczek dwu- i wieloatomowych, – rodzaje widm cząsteczkowych, – przybliżone metody mechaniki kwantowej opisu cząsteczek. – metody analizy widm spektralnych	[SW1] wypowiedź ustna/rozmowa/diskusja [SW3] opracowanie tekstowe/praca pisemna
Treści przedmiotu	Molekuły dwu- i wielo-atomowe - funkcje falowe i struktura poziomów energetycznych cząsteczek - równanie Schrödingera i przybliżenie Borna-Oppenheimera. Metody rozwiązania równania Schrödingera - metoda orbitali molekularnych, metoda LCAO MO (Linear Combination of Atomic Orbitals Molecular Orbitals), metoda wiązań walencyjnych, metoda wariacyjna. Opis i klasyfikacja orbitali w molekułach dwuatomowych homo- i heterojądrowych, oraz w molekułach wielo-atomowych. Typy wiązań między atomami w cząsteczkach. Charakterystyka widm molekularnych - widmo elektronowe, oscylacyjne, rotacyjne, ramanowskie. Natężenie pasm widmowych - zasada Francka-Condon.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość mechaniki kwantowej i fizyki atomowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	aktywność na zajęciach/diskusja	0.0%	25.0%
	opracowanie pisemne zadanego problemu	51.0%	75.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa 1998  J. Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT 2002  H. Haken, H.C. Wolf, "Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej", PWN Warszawa 1998  W. Kołos Chemia kwantowa PWN 1978  R. Eisberg, R. Resnick, "Fizyka kwantowa atomów, cząsteczek, ciał stałych, jąder i cząstek elementarnych", PWN Warszawa 1983  J. Ginter, "Wstęp do fizyki atomu, cząsteczki i ciała stałego", PWN Warszawa 1986	

	Uzupełniająca lista lektur	Z. Leś, Podstawy fizyki atomu, PWN SA 2015 H. Haken, H.C. Wolf, "Atomy i kwanty, wprowadzenie do spektroskopii atomowej", PWN Warszawa 1997 L. I. Schiff, "Mechanika kwantowa", PWN Warszawa 1987 L. I. Liboff, "Wstęp do mechaniki kwantowej", PWN Warszawa 1987
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	brak	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.