

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Współczesna fizyka atomu i cząsteczki, PG_00069091						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna, Inżynieria materiałowa, Matematyka, Nanotechnologia, Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	3		Liczba punktów ECTS		1.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Metod Obliczeniowych Fizyki Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Jan Franz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Jan Franz				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	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	15		2.0		8.0	25
Cel przedmiotu	Celem jest rozwinięcie podstawowej wiedzy na temat struktury i zachowania atomów i cząsteczek poprzez mechanikę kwantową oraz zbadanie, w jaki sposób ta wiedza wyjaśnia zjawiska spektroskopowe, wiązania chemiczne i oddziaływania z polami elektromagnetycznymi, stanowiąc podstawę do zastosowań w fizyce, chemii i nauce o materiałach.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W01] posiada poszerzoną i uporządkowaną wiedzę w zakresie wiodących działów fizyki		Studenci wykażą się uporządkowaną i dogłębną wiedzą na temat kluczowych pojęć i metod fizyki atomowej i molekularnej.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_K01] zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie oraz potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych		Studenci będą potrafili rozpoznać ograniczenia swojej obecnej wiedzy w zakresie fizyki atomowej i molekularnej oraz krytycznie ocenić obszary wymagające dalszego rozwoju.			[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	

Treści przedmiotu	- Podstawy mechaniki kwantowej - Metody matematyczne - Moment pędu - Proste atomy (wodór i hel) - Atomy wieloelektronowe - Struktura cząsteczkowa - Symetria cząsteczkowa - Orbitale cząsteczkowe - Rotacja cząsteczek - Oscylacji cząsteczek - Stany elektronowe cząsteczek - Elektryczne własności cząsteczek - Magnetyczne własności cząsteczek - Dalsze kierunki rozwoju i zastosowania - Podsumowanie		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw mechaniki kwantowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zadania domowe	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	H. Haken, H. Ch. Wolf, Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej, PWN, Warszawa 1998. Z. Kęcki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa 1992. P. W. Atkins, J. Paula, J. Keeler, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 2022.	
	Uzupełniająca lista lektur	L. Piel, "Idee Chemii Kwantowej", PWN, Warszawa, 2018. J. Harvey, Chemia obliczeniowa", PWN, Warszawa, 2019.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Wyjaśnij różnicę między poziomami energii oscylacyjnej i rotacyjnej w cząsteczce dwuatomowej. 2. W jaki sposób długość wiązania cząsteczki dwuatomowej wpływa na jej widmo rotacyjne? Wyjaśnij, odnosząc się do momentu bezwładności. 3. Jak zmieniłoby się widmo rotacyjne cząsteczki, gdyby cząsteczka uległa podstawieniu izotopowemu (np. zastępując H D w HCl)? Uzasadnij swoją odpowiedź odpowiednimi równaniami. 4. Wyjaśnij przybliżenie Borna-Oppenheimera. Jakie założenia są przyjmowane w odniesieniu do ruchu jąder i elektronów w cząsteczce?
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.