

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody badań spektroskopowych, PG_00067892						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć specjalnościowych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. Tomasz Wąsowicz				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. Tomasz Wąsowicz				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	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		3.0		17.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie podstaw teoretycznych i praktycznych zderzeniowej spektroskopii atomowej i molekularnej, zapoznanie studentów z rodzajami metod spektroskopowych, sposobami interpretacji widm, budową i zasadą działania urządzeń spektroskopowych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_W02] ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie, szczegółową wiedzę w zakresie wybranego działu fizyki oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki		Student zna szczegółowe modele fizyczne opisujące strukturę i własności oddziaływania promieniowania z materią oraz potrafi je powiązać z zagadnieniami inżynierskimi i technologicznymi.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U07] posiada pogłębioną umiejętność przygotowania wystąpienia ustnego w językach polskim i angielskim, w tym również przedstawiającego wyniki własnych badań naukowych		Student przygotowuje i wygłasza spójne, logicznie uporządkowane prezentacje ustne w języku polskim i angielskim, dostosowane do odbiorcy, z wykorzystaniem odpowiedniego słownictwa specjalistycznego oraz prezentuje wyniki własnych badań lub analiz.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K7_W06] posiada pogłębioną znajomość metod i technik eksperymentalnych stosowanych w fizyce		Student zna i rozumie wybrane zaawansowane techniki eksperymentalne wykorzystywane w spektroskopii zderzeniowej oraz potrafi wyjaśnić ich zasadę działania i obszary zastosowania.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Wykład: 1. Pojęcie atomu 2. Wprowadzenie do pomiaru spektroskopowego 3. Model budowy atomu 4. Model budowy atomu w ujęciu kwantowo-mechanicznym 5. Struktura subtelna 6. Struktura nadsubtelna 7. Przesunięcie izotopowe linii widmowych 8. Efekt Zeemana 9. Prawdopodobieństwa przejść promienistych 10. Typy wiązań chemicznych 11. Molekularna spektroskopia optyczna w zakresie UV-VIS 12. Podstawy spektroskopii oscylacyjnej 13. Podstawy powstawania widm rotacyjnych 14. Spektroskopia oscylacyjno-rotacyjna 15. Struktura elektronowa poziomów energetycznych 16. Na bazie diagramu Jabłońskiego wytłumaczyć zasadę działania terapii fotodynamicznej 17. Dysocjacja indukowana fotonami 18. Rentgenowska spektroskopia absorpcyjna 19. Spektroskopia rozproseniowa 20. Spektrometria mas 21. Wiązki molekularne Laboratorium: 1. Badanie własności trochoidalnego selektora elektronów; 2. Spektroskopia masowa z użyciem kwadrupolowego spektrometru masowego; 3. Badanie widm fluorescencji cząsteczki N₂ w zderzeniach z elektronami; 4. Pomiar i analiza widm emisyjnych oraz absorpcyjnych cząsteczek.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Przedmioty kursowe z fizyki atomowej, molekularnej, mechaniki kwantowej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	100.0%	40.0%
	Rozwiązywanie zadań i problemów w ramach pracy domowej	50.0%	10.0%
	Zaliczenie pisemne wykładu	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] J.M.Hollas, Modern Spectroscopy, John Wiley & Sons, Ltd. [2] J.Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT, Warszawa [3] D.L.Pavia i in., Introduction to Spectroscopy, Brooks/Cole [4] Z.Kęcki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa [5] P.Willmott, An Introduction to Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, John Wiley & Sons, Ltd.	
	Uzupełniająca lista lektur	[6] H. Haken, H. Ch. Wolf, "Fizyka molekularna z elementami chemii kwantowej", PWN [7] C.D.Wagner i in. Handbook of photoelectron spectroscopy, Perkin-Elmer Corporation [8] G.Bunker, Introduction to XAFS, Cambridge Univ. Press [9] A.Golebiewski, Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Co to jest spektroskopia i czym się zajmuje? 2. Co to jest widmo? Podaj i omów parametry, które charakteryzują pasmo spektralne. 3. Omów rejestrację widma metodą fali ciągłej i metodą transformacji Fouriera. 4. Wymień i omów główne przyczyny poszerzenia linii spektralnych. 5. Przedstaw schematycznie i omów diagram poziomów energetycznych molekuly. 7. Zapisz i omów ogólną postać termu atomowego w sprzężeniu Russella-Saundersa. 8. Podaj i scharakteryzuj rodzaje orbitali molekularnych. 10. Podaj reguły wyboru dla przejść oscylacyjnych i określ poziomy energetyczne dla oscylatora rzeczywistego (anharmonicznego). 11. Zdefiniuj pasma gorące i nadtony pojawiające się w widmie oscylacyjnym. Określ pozycję (energetyczną) drugiego pasma gorącego i pierwszego nadtonu. 12. Opisz w jaki sposób na podstawie widma rotacyjnego można określić długość wiązania w molekule (w przybliżeniu rotatora sztywnego). 13. Omów w jaki sposób siła odśrodkowa modyfikuje położenia linii spektralnych w widmie rotacyjnym. 14. Omów jak efekt izotopowy uwidacznia się w widmie rotacyjnym. 15. Omów kształt widma oscylacyjno-rotacyjnego. 16. Przedstaw ideę zjawiska Ramana oraz omów kształt widma Ramana. 17. Wyjaśnij na czym polega komplementarność spektroskopii IR i Ramana. 18. Wymień i krótko scharakteryzuj rodzaje spektroskopii elektronowej. 19. Wyjaśnij rozkład intensywności pasm w widmie wibronowym (elektronowo-oscyłacyjnym). 20. Co to jest auksochrom i jaki ma wpływ na pasma w widmie UV-Vis? 21. Omów podstawy fizyczne spektroskopii fotoelektronów oraz przedstaw zjawiska towarzyszące głównemu efektowi wzbudzenia fotoelektronu. 22. Omów zasadę działania spektrometru XPS. 23. Wyjaśnij dlaczego technika XPS jest techniką powierzchniowo czułą. 24. Omów podstawy fizyczne absorpcyjnej spektroskopii rentgenowskiej (XAS) i wyjaśnij co jest źródłem struktury subtelnej w widmie. 25. Jakich informacji może dostarczyć nam analiza widma XAFS (X-ray absorption fine structure) w obszarze wokół krawędzi absorpcji?
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.