



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody badań spektroskopowych, PG_00067892						
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2027 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2027/2028		
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		3.0		
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	15.0	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	3.0		17.0		65
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 zaawansowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fizyki oraz, w stopniu adekwatnym do potrzeb, w zakresie pokrewnych dziedzin nauki lub techniki, w tym informatyki stosowanej lub fizyki stosowanej i fotowoltaiki.		Student posiada pogłębioną wiedzę teoretyczną z zakresu metod spektroskopowych oraz ich zastosowań w analizie zjawisk i materiałów fizycznych, w stopniu adekwatnym do potrzeb fizyki stosowanej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_W06] posiada pogłębioną znajomość metod i technik eksperymentalnych stosowanych w fizyce. Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w stopniu pozwalającym na samodzielną pracę na stanowisku badawczym lub pomiarowym.		Student zna metody i techniki eksperymentalne stosowane w spektroskopii oraz zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, co pozwala na samodzielną pracę na stanowisku badawczym.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K7_U01] potrafi uczyć się samodzielnie przez całe życie, pozyskiwać i integrować informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Posiada umiejętność krytycznej analizy i selekcji informacji, korzysta z zasobów informacji patentowej.		Student potrafi samodzielnie pozyskiwać i integrować informacje z literatury naukowej, baz danych oraz źródeł patentowych, a następnie poddawać je krytycznej analizie i wykorzystywać do rozwiązywania problemów związanych z metodami spektroskopowymi.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU1] Ocena realizacji zadania		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 rozproszeniowa 20. Spektrometria mas 21. Wiązki molekularne <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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	<table border="1" data-bbox="448 999 1487 1234"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 999 794 1032">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 999 1141 1032">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 999 1487 1032">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1039 794 1115">Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań</td> <td data-bbox="794 1039 1141 1115">100.0%</td> <td data-bbox="1141 1039 1487 1115">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1122 794 1198">Rozwiązywanie zadań i problemów w ramach pracy domowej</td> <td data-bbox="794 1122 1141 1198">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1122 1487 1198">10.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1205 794 1234">Zaliczenie pisemne wykładu</td> <td data-bbox="794 1205 1141 1234">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1205 1487 1234">50.0%</td> </tr> </tbody> </table>			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%
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	<table border="1" data-bbox="448 1240 1487 1572"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1240 794 1391">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1240 1487 1391"> [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.Kecki, "Podstawy spektroskopii molekularnej", PWN, Warszawa [5] P.Willmott, An Introduction to Synchrotron Radiation: Techniques and Applications, John Wiley & Sons, Ltd. </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1397 794 1541">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1397 1487 1541"> [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.Gołębiewski, Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1547 794 1572">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1547 1487 1572"></td> </tr> </tbody> </table>			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.Kecki, "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.Gołębiewski, Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN		Adresy eZasobów					
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.Kecki, "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.Gołębiewski, Elementy mechaniki i chemii kwantowej, PWN														
Adresy eZasobów															

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 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.