

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Metody badań strukturalnych nanomateriałów, PG_00063348						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów 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		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Agnieszka Witkowska				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	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		2.0		18.0	50
Cel przedmiotu	Celem kursu jest zapoznanie studentów z możliwościami nowoczesnych metod badań strukturalnych wraz z opisem stosowanych systemów pomiarowych oraz prezentacją metod analizy wyników, pozwalających na wyznaczenie parametrów strukturalnych (struktury makro-, mikro- i nanoskopowej oraz na poziomie atomowym) badanych materiałów funkcjonalnych, w tym biomateriałów.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W07] ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze).		Student/ka posiada systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw związanych z omawianymi na kursie technikami badawczymi oraz analizowanymi za ich pomocą właściwościami nanomateriałów.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_W09] posiada wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej oraz w zakresie planowania i prowadzenia eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.		Student/ka posiada wiedzę związaną z budową i zasadą działania aparatury do pomiarów dyfrakcyjnych, spektroskopowych i związanych z obrazowaniem mikro- i nanostruktury materiałów. Wie jak zaplanować i przeprowadzić stosowny eksperyment, jak przebiega analiza danych i interpretacja wyników uzyskanych za pomocą tych metod badawczych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Wykład: 1. Metody dyfrakcyjne: wprowadzenie i techniki dyfrakcyjne - Dyfrakcja rentgenowska - Dyfrakcja neutronów 2. Metody spektroskopowe: wprowadzenie i podstawy teoretyczne - Spektroskopia molekularna w zakresie mikrofal i podczerwieni - Spektroskopia molekularna UV-Vis - Spektroskopia fotoelektronów (PES) i spektroskopia elektronów Augera (AES) 3. Metody obrazowania nanostruktur: wprowadzenie - Mikroskopia optyczna - Mikroskopia elektronowa (SEM, TEM, STEM) - Mikroskopy z sondą skaningową (STM, AFM) - Mikroskopia konfokalna		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw fizyki, fizyki współczesnej i krystalografii		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne	51.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] D. S. Sivia, Elementary Scattering Theory For X-ray and Neutron Users, Oxford University Press (2014) [2] H. M. Rietveld, A profile refinement method for nuclear and magnetic structures, Journal of Applied Crystallography (1969) vol. 2, 65-71 [3] J. Sadlej, Spektroskopia molekularna, WNT, Warszawa (2002) [4] W. Zhou, Z. Lin Wang, "Scanning Microscopy for Nanotechnology: Techniques and Applications", Springer (2007) [5] V. L. Mironov, "Fundamentals of Scanning Probe Microscopy", RAS (2014)	
	Uzupełniająca lista lektur	[1] Ch. Kittel, Wstęp do fizyki ciała stałego, PWN (2018) [2] W. Moebs, S.J. Ling, J.S. Sanny, University Physics, OpenStax, Volume 2 [3] W. Moebs, S.J. Ling, J.S. Sanny, University Physics, OpenStax, Volume 3	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Dyfrakcja rentgenowska a neutronowa - wskaż podobieństwa i różnice. 2. Co to jest widmo? Podaj i omów parametry, które charakteryzują linię spektralną. 3. Wyjaśnij pojęcia: transmitancja, absorbancja i współczynnik absorpcji. Podaj relacje między nimi. 4. Wyjaśnij dlaczego technika XPS jest techniką powierzchniowo czułą. 5. Mikroskopia elektronowa - wymień rodzaje mikroskopów elektronowych, porównaj je oraz określ zakres zastosowań. 6. Omów zasadę działania i tryby obrazowania mikroskopu sił atomowych.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.