

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Diffraction methods in nanotechnology, PG_00071200						
Kierunek studiów	Nanotechnologia (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2026 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	II stopnia		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	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	1		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		prof. dr hab. inż. Tomasz Klimczuk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	15.0	0.0	0.0	25
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=3977						
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	25		1.0		24.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z dyfrakcyjnymi metodami badań strukturalnych oraz z narzędziami do analizy dyfraktogramów i wizualizacji struktur krystalicznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U04] potrafi formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować ich wyniki, weryfikować postawione hipotezy, wyciągać wnioski i formułować umotywowane opinie – w ramach nanotechnologii oraz pokrewnych nauk ścisłych i przyrodniczych. Dostrzega aspekty ekonomiczne i pozatechniczne wykonywanych działań		Zarówno student jak i studentka będą formułować hipotezy, planować i przeprowadzać badania eksperymentalne, krytycznie analizować wyniki, wyciągać wnioski i formułować tylko trafne opinie.		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_U03] posiada pogłębioną umiejętność posługiwania się zaawansowanymi pakietami oprogramowania specjalistycznego		Zarówno student jak i studentka posiadają praktyczną umiejętność posługiwania się programami VESTA i GSAS II i będą z tego powodu dumni.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W04] posiada teoretyczną i praktyczną znajomość fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii oraz rozumie zasady ich stosowania w procesach zachodzących w cyklu życia systemów technicznych		Zarówno student jak i studentka posiadają wiedzę praktyczną i teoretyczną w zakresie znajomości fizycznych i chemicznych metod eksperymentalnych nanotechnologii.		[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład 1. Wprowadzenie do przedmiotu. (1/2 godziny) 2. Techniki badań dyfrakcyjnych (technika badań monokryształów, polikryształów, itp.). (2 1/2 godziny) 3. Wprowadzenie do baz danych ICSD/FindIt i CoD. Symulacje za pomocą programu PowderCell. (2 godziny) 4. Obrazowanie struktur krystalograficznych za pomocą programu VESTA. (1 godzina) 5. Wstęp do metod Rietvela i LeBaila. (1 godziny) 6. Matematyczne podstawy metody Rietvela. (1 godziny) 7. Pakiet GSAS II. (1 godzina) 8. Podsumowanie. (1 godzina) Treści przedmiotu - laboratoria 1. Symulacje dyfraktogramów dla różnych struktur krystalicznych. 2. Rysowanie komórek elementarnych za pomocą programu VESTA. 3. Indeksowanie dyfraktogramów. 4. Analiza Le Bail i Rietveld dyfraktogramów rentgenowskich.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Opanowane podstawy krystalografii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Kolokwium zaliczające	60.0%	60.0%
	Zadanie praktyczne	60.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. Podręcznik FullProf https://www.psi.ch/sinq/dmc/ManualsEN/fullprof.pdf 2. L.B. McCusker, et al. <i>Rietveld refinement guidelines</i> , J. Appl. Cryst. (1999) vol. 32, 36-50 3. B. H. Toby, <i>R-factors: how good is good enough?</i> , Powder Diffraction (2006) vol. 21, 67-70 4. D. S. Sivia, <i>Elementary Scattering Theory For X-ray and Neutron Users</i> , Oxford University Press (2014) 5. H. M. Rietveld, A profile refinement method for nuclear and magnetic structures, Journal of Applied Crystallography (1969) vol. 2, 65-71 http://epswww.unm.edu/media/pdf/Rietveld-1969-ProfileRefinement.pdf	
	Uzupełniająca lista lektur	1. G. Will, <i>Powder Diffraction: The Rietveld Method and the Two Stage Method to Determine and Refine Crystal Structures from Powder Diffraction Data</i> , Springer (2006) http://link.springer.com/book/10.1007/3-540-27986-5	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Za pomocą programu Vesta narysuj a następnie omów szczegóły struktury związku Mg10Ir19B16.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.