

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Wzrost kryształów i nanostruktur, PG_00063342						
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	3		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład Fizyki Nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	15.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 2113 Wzrost kryształów i nanostruktur 2025 https://enauczenie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2113						
	Dodatkowe informacje: https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=33618						
	Wykład prowadzony bezpośrednio audytoryjne z komentarzem wyjaśniającym i uzupełniającym. Zajęcia projektowe poprzedzone w formie wykładowej omówieniem zasad projektowania procesów krystalizacyjnych. Projekty przygotowywane będą w zespołach i bezpośrednio przez nie prezentowane.						
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		5.0		25.0	75

Cel przedmiotu	Zapoznanie studenta z zagadnieniem wzrostu kryształów i nanokryształów.		
	Termodynamiczne i kinetyczne podstawy procesu krystalizacji (równowaga fazowa, dyfuzja). Podstawy nanotermodynamiki. Struktura realnych kryształów - defekty. Przegląd metod syntezy kryształów objętościowych, cienkowarstwowych, nanokryształów i nanostruktur. Metody badań strukturalnych kryształów.		
	PROJEKT:		
	Podstawy projektowania procesu wzrostu kryształów. Wybór materiałów do krystalizacji. Wybór metody krystalizacji danego materiału i jej opis technologiczny. Prezentacja projektu		
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W03] ma systematyczną wiedzę w zakresie wszystkich działów fizyki ogólnej (mechanika i nauka o cieple, elektryczność i magnetyzm, fale, optyka, elementy fizyki współczesnej).	Student potrafi na podstawie systematycznej wiedzy w zakresie fizyki i chemii opisać podstawowe procesy wytwarzania kryształów makro i nanorozmiarowych.	[SW1] Assessment of factual knowledge
	[K6_U02] potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.	Student potrafi analizować i projektować proces wytwarzania kryształów	[SU4] Assessment of ability to use methods and tools
	[K6_W05] posiada wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej, chemii fizycznej i termodynamiki chemicznej	Student potrafi wykorzystać podstawy termodynamiki do opisu procesu syntezy.	[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects
Treści przedmiotu	1.Termodynamiczne i kinetyczne podstawy procesu krystalizacji (równowaga fazowa, dyfuzja). 2. Podstawy nanotermodynamiki. Specyfika procesu tworzenia nanokryształów,. 3.Struktura realnych kryształów - morfologia, habit kryształów, defekty. 4. Przegląd metod syntezy kryształów objętościowych, nanokryształów i nanostruktur. 5. Metody badań strukturalnych kryształów. 6. Elementy samoorganizacji w syntezie nanokryształów. 7. Nanostopy - metody otrzymywania. 8. Przykłady krystalizacji wybranych układów. PROJEKT: Podstawy projektowania procesu wzrostu kryształów. Wybór materiałów - związków, substancji, układów strukturalnych (np.Si, C, GaGs, AlInSb i in.) do krystalizacji. Wybór metody krystalizacji danego materiału i jej opis technologiczny. Analiza własności fizykochemicznych i zastosowań projektowanych kryształów. Prezentacja projektu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wstęp do nanotechnologii. Krystalografia.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie z treści wykładowych	50.0%	60.0%
	Przygotowanie projektu wzrostu kryształów i prezentacja seminaryjna	100.0%	40.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	I..I.V. Markov "Crystal Growth for beginners". World Scientific (2003, 2nd edition) 2. D.T.J. Hurle, ed. "Handbook of Crystal Growth", vol. 1-a North Holland (1993) 3. Handbook of Crystal Growth. Vol. I-III. Editor-in-Chief and Volume Editor Tatsu Nishinaga. 2015, 1993 Elsevier 4. J. Żmija. Podstawy teorii wzrostu kryształów. PWN. 1987 5. J. Żmija. Otrzymywanie monokryształów. PWN. 1988 6. CONTROLLED GROWTH OF NANOMATERIALS. Lide Zhang Xiaosheng Fang Changhui Ye. 2007 by World Scientific Publishing
	Uzupełniająca lista lektur	1. A. A. Chernov. Modern Crystallography. III Crystal Growth. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York Tokyo 1984 2. Crystal Growth Edited by Brian R. Pamplin, Copyright 1980 Elsevier Nanocrystal. Edited by Yoshitake Masuda. Published by InTech. Copyright © 2011 InTech Structure and Properties of Nanoalloys. FRONTIERS OF NANOSCIENCE. Vol.10. Riccardo Ferrando. Series Editor: Richard E. Palmer. 2016 Elsevier
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zgodnie z pk. treści przedmiotu. PROJEKT: Wybór materiałów - związków, substancji, układów strukturalnych (np. Si, C, SiC, GaAs, GaP, GaN, AlInSb i in.) do krystalizacji. Wybór metody krystalizacji danego materiału i jej opis technologiczny (np. metody wzrostu kryształów objętościowych, cienkich warstw, nanostruktur wyspowych, nanodrutów). Analiza własności fizykochemicznych i zastosowań projektowanych kryształów. Prezentacja projektu.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.