

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanostruktury w szklach i materiałach amorficznych , PG_00069707						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	3	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS		3.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		egzamin			
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 inż. Leszek Wicikowski					
	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						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1543 Nanostruktury w szklach i materiałach amorficznych https://enauzanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1543						
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		4.0		41.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami fizyki i chemii materiałów amorficznych, w szczególności szkieł, oraz ich zastosowaniami w nanotechnologii. Student zdobędzie wiedzę o mechanizmach powstawania nanostruktur w szkło i materiałach amorficznych, ich właściwościach fizycznych, optycznych i mechanicznych, a także metodach wytwarzania i badania.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_W01] ma wiedzę w zakresie nauki o materiałach i rozumie jej kluczową rolę w postępie cywilizacyjnym		potrafi śledzić najnowsze osiągnięcia w zakresie nanotechnologii potrafi powiązać nanostrukturę materiałów z ich własnościami		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_K05] potrafi zaprezentować efekty swojej pracy, przekazać informacje w sposób powszechnie zrozumiały, komunikować się, dokonywać samooceny oraz konstruktywnej oceny efektów pracy innych osób.		Rozumie potrzebę aktualizacji wiedzy w zakresie nowych materiałów i technologii Potrafi pracować samodzielnie w zakresie analizy zjawisk fizycznych w materiałach amorficznych		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_W07] ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze).		Zna strukturę i właściwości materiałów amorficznych i szkieł Rozumie procesy powstawania nanostruktur w szkło i materiałach amorficznych Zna metody badania nanostruktur i ich właściwości fizycznych oraz optycznych		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		

Treści przedmiotu	Treści programowe (wykłady, 30 h)		
	1. Wprowadzenie definicja materiałów amorficznych, szkieł, podstawowe różnice względem materiałów krystalicznych. 2. Struktura szkieł i ciał amorficznych modele strukturalne, sieci wiązań, defekty. 3. Metody wytwarzania szkieł i materiałów amorficznych chłodzenie, sol-gel, osadzanie z fazy gazowej, metody topienia. 4. Nanostruktury w szkłe koloidy, nanokrystality, nanoporowatość. 5. Mechanizmy powstawania nanostruktur separacja fazowa, krystalizacja kontrolowana, modyfikacje jonowe i laserowe. 6. Właściwości optyczne nanostruktur w szkłe luminescencja, nieliniowość optyczna, właściwości plasmoniczne. 7. Właściwości mechaniczne i termiczne nanostruktur w szkłe i amorficznych materiałach stałych. 8. Metody badania nanostruktur spektroskopia optyczna, mikroskopia elektronowa i sił atomowych, techniki rentgenowskie. 9. Przykłady zastosowań fotonika, optoelektronika, sensory, biomedycyna. 10. Perspektywy rozwoju nowe materiały i kierunki badań.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin	50.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. A. Makishima, <i>Properties and Structure of Glass</i>, Springer. 2. J. Zarzycki, <i>Glasses and the Vitreous State</i>, Cambridge University Press. 3. C. S. Ray, D. E. Day, <i>Nanostructured Glasses</i>.	
	Uzupełniająca lista lektur	1. Publikacje z czasopism <i>Journal of Non-Crystalline Solids</i>, <i>Journal of Materials Science</i>. 2. Materiały wykładowe prowadzącego.	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Pytania teoretyczne (otwarte, opisowe): 1. Porównaj strukturę materiałów krystalicznych i amorficznych. Jakie są główne różnice w ich właściwościach fizycznych? 2. Wyjaśnij pojęcie temperatura zeszklenia i jej znaczenie w procesach tworzenia szkła. 3. Omów mechanizmy powstawania nanostruktur w szkłe w wyniku separacji fazowej. 4. Jakie są główne właściwości optyczne nanostruktur w szkłe i z czego wynikają? 5. Scharakteryzuj metody modyfikacji szkła z użyciem jonów metali ziem rzadkich. 6. Wyjaśnij, na czym polega zjawisko luminescencji w nanostrukturach szklistych. 7. Jakie techniki spektroskopowe można zastosować do badania nanostruktur w szkłe? Podaj przykłady i ich możliwości. 8. W jaki sposób proces sol-gel umożliwia wytwarzanie nanostrukturalnych materiałów amorficznych? 9. Przedstaw przykłady zastosowań nanostruktur w szkłe w fotonice i optoelektronice. 10. Jakie są perspektywiczne kierunki badań nad nanostrukturami w materiałach amorficznych? Pytania problemowe i analityczne: 1. Zaproponuj metodę wytworzenia szkła z nanocząstkami srebra o właściwościach plasmonicznych. Jakie parametry procesu będą kluczowe? 2. Jak zmieni się przewodnictwo cieplne szkła po wprowadzeniu nanoporowatej struktury? Uzasadnij odpowiedź. 3. Masz do dyspozycji próbkę szkła zawierającego nanokrystalły półprzewodnikowe. Jakie metody badawcze pozwolą Ci określić ich rozmiar i rozmieszczenie? 4. Wyjaśnij, dlaczego nanostruktury w szkłe mogą poprawiać jego właściwości mechaniczne. 5. Porównaj potencjalne zastosowania nanostruktur w szkłe i nanostruktur w krystalicznych materiałach ceramicznych.		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.