



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanostruktury w szklach i materiałach amorficznych, PG_00031637						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład fizyki nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Leszek Wicikowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Leszek Wicikowski				
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	0.0		0.0		30
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy oraz osiągnięć w zakresie wytwarzania różnego typu nanostruktur w szklach i materiałach amorficznych oraz wskazanie ich zastosowań w technologii materiałowej.						
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 ma wiedzę na temat znaczenia nanostruktur w definiowaniu własności materiałów. Potrafi wskazać narzędzia badawcze do ich charakteryzowania.		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U06] Potrafi w prosty i trafny sposób przedstawić problemy technologiczne i naukowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniami nanostruktur specjalistom z nauk pokrewnych oraz inicjować i koordynować współpracę interdyscyplinarną		Student potrafi podać sposoby wytwarzania nanostruktur w materiałach amorficznych wykorzystując wiedzę z zakresu fizyki, chemii i inżynierii materiałowej		[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
Treści przedmiotu	Przejście do stanu szklistego. Kryteria szklotwórczości. Uporządkowanie bliskiego zasięgu. Separacja faz. Procesy krystalizacji i nano-krystalizacji. Klasyfikacja nieorganicznych szkieł tlenkowych. Szkła chalcogenidkowe i metaliczne. Otrzymywanie szkieł i cienkich warstw amorficznych. Aerozele i warstwy żelowe. Właściwości termiczne i elektryczne szkieł. Przewodnictwo jonowe, elektronowe, elektronowo-jonowe w szklach. Amorficzne półprzewodniki: amorficzny krzem, model przerwy ruchliwościowej, przewodnictwo elektryczne - rola defektów. Właściwości optyczne i elektryczne szkieł z metalicznymi i półprzewodnikowymi nanostrukturami. Nieliniowości optyczne szkieł. Zastosowania materiałów amorficznych w elektronice i optoelektronice.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa wiedza z zakresu fizyki ciała stałego i fizyki kwantowej						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	Praca semestralna		100.0%		33.0%		
	Kolokwium końcowe		50.0%		67.0%		

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. R. Zallen, Fizyka Ciał Amorficznych PWN, 1994.</p> <p>2. A. Szwedowski, R. Romaniuk, Szkło optyczne i fotoniczne Wyd. N-T 2009.</p> <p>3. L. Cademartiri, G.A.Ozin, Nanochemia podstawowe koncepcje, PWN 2011,</p> <p>4. Arun K. Varshneya, Fundamentals of Inorganic Glasses</p>
	Uzupełniająca lista lektur	Publikacje naukowe dotyczące tematyki przedmiotu
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Nanostruktury w szklach i materiałach amorficznych - Moodle ID: 38583 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=38583">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=38583</a>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Przejście do stanu szklistego. Kryteria szklotwórczości. Uporządkowanie bliskiego zasięgu. Separacja faz. Procesy krystalizacji i nano-krystalizacji. Klasyfikacja nieorganicznych szkieł tlenkowych. Szklą chalcogenidkowe i metaliczne. Otrzymywanie szkieł i cienkich warstw amorficznych. Aerożele i warstwy żelowe. Właściwości termiczne i elektryczne szkieł. Przewodnictwo jonowe, elektronowe, elektronowo-jonowe w szklach. Właściwości elektryczne amorficznych półprzewodników (amorficzny krzem, model przerwy ruchliwościowej, przewodnictwo elektryczne - rola defektów). Właściwości optyczne i elektryczne szkieł z metalicznymi i półprzewodnikowymi nanostrukturami. Nieliniowości optyczne szkieł.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	