



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanomateriały funkcjonalne, PG_00058940						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Sebastian Wachowski Joanna Pośpiech prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	30.0	0.0	0.0	45
	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	45	5.0		50.0		100
Cel przedmiotu	Poznanie wybranych nanomateriałów i nanostruktur funkcjonalnych, ich właściwości i zastosowań.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[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	Potrafi przedstawić problemy związane z zastosowaniami nanostruktur i nanomateriałów funkcjonalnych	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W06] Ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach (struktura ciał krystalicznych i amorficznych, wiązania krystaliczne, defekty strukturalne i ich wpływ na właściwości materiałów, drgania sieci i właściwości cieplne materiałów, struktura elektronowa, wybrane zjawiska transportu).	Ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o nanomateriałach, wie jak rozmiar wpływa na wybrane właściwości.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U09] Posiada umiejętność projektowania i realizacji procesów wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Umie wytworzyć wybrane nanomateriały	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U10] Potrafi przewidywać i oceniać potencjalne negatywne biologiczne i ekologiczne skutki wytwarzania nanostruktur na skalę przemysłową i ich praktycznych zastosowań.	Potrafi przewidzieć zagrożenia związane ze stosowaniem nanomateriałów funkcjonalnych	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K6_W07] Ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze.	Ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych właściwości nanomateriałów funkcjonalnych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	<p>Wykład</p> <p>Wstęp: nanomateriały, nanostruktury;</p> <p>Nanomateriały i nanostruktury o szczególnych funkcjach, wynikających z właściwości:</p> <p>Elektrycznych (przewodniki, nadprzewodniki, elektrydy, blokada coulombowska, przewodnictwo balistyczne, przewodniki jonowe, dielektryki, ferroelektryki itd.);</p> <p>Optycznych (wpływ rozmiaru na właściwości optyczne);</p> <p>magnetycznych (ferro-, antyferro-, dia-, paramagnetyki, superparamagnetyzm);</p> <p>innych;</p> <p>Nanomateriały w zapisie informacji i konwersji energii.</p> <p>Laboratorium: Laboratorium obejmuje ćwiczenia: wytworzenie i zbadanie ceramicznego nadprzewodnika, wytworzenie i zbadanie nanocząstek (ZnO, CeO₂, itp.), przygotowanie i zbadanie nanokrystalicznego ogniwa fotoelektrochemicznego, badanie materiałów hydrofilowych i hydrofobowych. Ćwiczenia będą wykonywane w grupach 2-3 osobowych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie wykładu: open questions	52.0%	50.0%
	zaliczenie laboratorium: wiedza, obecność i sprawozdania	52.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne	
	Uzupełniająca lista lektur	literatura naukowa	

	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Nanomateriały funkcjonalne - Moodle ID: 27780 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27780
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jak wpływa rozmiar na właściwości sprężyste (np. moduł Younga), temperaturę topnienia i pojemność cieplną materiałów (z krótkim wyjaśnieniem)? 2. Napisz i krótko wyjaśnij dlaczego jak zmieni się (wzrośnie czy zmaleje) przewodność elektryczna (Uwaga: chodzi o przewodność właściwą): <ol style="list-style-type: none"> 1. Miedzi wskutek ogrzania jej do wyższej temperatury 2. Miedzi wskutek jej silnego odkształcenia plastycznego 3. Niedomieszkowanego krzemu wskutek ogrzania go do wyższej temperatury 4. Domieszkowanego krzemu wskutek ogrzania go do wyższej temperatury 3. Jakie właściwości powinien mieć nadprzewodnik, z którego jest wykonane uzwojenie elektromagnesu wytwarzającego pole magnetyczne o $B = 9 \text{ T}$? 4. Czy zwierciadło można zrobić w inny sposób niż nanieść warstwę metalu na szkło? Jeśli tak, to opisz takie zwierciadło. <p>Wymień niemagnetyczne sposoby zapisu informacji. Opisz dwa z nich.</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.