

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Właściwości magnetyczne materiałów i nanomateriałów, PG_00069349						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
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	2		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	4		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
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 hab. inż. Leszek Piotrowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr hab. inż. Leszek Piotrowski				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	21.0	0.0	9.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie: Moodle ID: 1115 Właściwości magnetyczne materiałów i nanomateriałów 2025/26 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=1115						
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		3.0		17.0	50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest wprowadzenie w praktyczne aspekty magnetyzmu materiałów. Omówione zostaną materiały objętościowe z klasycznym podziałem na diamagnetyki paramagnetyki i ferromagnetyki. W części drugiej omówiony zostanie magnetyzm nanomateriałów i podstawy spintroniki ze szczególnym naciskiem na zastosowania praktyczne nanomateriałów magnetycznych.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K6_W09] posiada wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej oraz w zakresie planowania i prowadzenia eksperymentu fizycznego oraz krytycznej analizy jego wyników.		Posiada wiedzę o metodach pomiarowych wykorzystywanych w przypadku cienkich warstw i nanocząstek.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K6_U04] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej.		Student posiada praktyczną umiejętność pomiarów podstawowych własności magnetycznych materiałów objętościowych.			[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi	

Treści przedmiotu	Zagadnienia na wykłady: 1. Podstawowe wielkości magnetyczne 2. Magnetyzm w ciele stałym, rodzaje materiałów magnetycznych (dia - para- i ferromagnetyki) 4. Ferromagnetyzm, struktura domenowa, mechanizmy koercji. Zastosowania materiałów objętościowych magnesy trwałe, elektromagnesy. 5. Magnetyzm małych cząstek, cząstki monodomenowe (model Stonera Wohlfartha). 8 Techniki eksperymentalne wyznaczania właściwości magnetycznych i magnesowania. Wizualizacja i analiza struktury domenowej. 6. Cienkie warstwy 7.Zapis magnetyczny 8 Nano cząstki magnetyczne i superparamagnetyzm. 9 Zastosowania nanocząstek magnetycznych w medycynie. Zagadnienia na laboratorium: 1. Pomiary pętli histerezy 2. Wpływ demagnetyzacji na namagnesowanie materiałów 3. Wpływ obróbki cieplnej na parametry pętli histerezy		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne	50.0%	70.0%
	Raporty z laboratoriów	50.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Allan H. Morrish, Fizyczne podstawy magnetyzmu	
	Uzupełniająca lista lektur	Marcin Leonowicz, Jerzy J. Wysocki, Współczesne Magnesy - technologie mechanizmy koercji, zastosowania.	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Czym różni się materiał na rdzenie elektromagnesów od materiału na magnes stały? Jaki jest wpływ temperatury na materiały ferromagnetyczne? Jakie są przyczyny występowania anizotropii magnetokrystalicznej? Omów sposób zapisu na dysku twardym Na czym polega sprzężenie spin-orbita? Jak działa zawór spinowy? Podaj przykłady zastosowań materiałów magnetycznych w medycynie.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.