



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Właściwości magnetyczne materiałów i nanomateriałów, PG_00069349						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2025 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć					
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	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						
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_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.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[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		

Treści przedmiotu	<p>Treści przedmiotu - wykład Zagadnienia na wykłady:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe wielkości magnetyczne</li> <li>2. Magnetyzm w ciele stałym, rodzaje materiałów magnetycznych (dia - para- i ferromagnetyki)</li> <li>4. Ferromagnetyzm, struktura domenowa, mechanizmy koercji.</li> </ol> <p>Zastosowania materiałów objętościowych magnesy trwałe, elektromagnesy.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Magnetyzm małych cząstek, cząstki monodomenowe (model Stonera Wohlfartha).</li> <li>8 Techniki eksperymentalne wyznaczania właściwości magnetycznych i magnesowania. Wizualizacja i analiza struktury domenowej.</li> <li>6. Cienkie warstwy</li> <li>7. Zapis magnetyczny</li> <li>8 Nano cząstki magnetyczne i superparamagnetyzm.</li> <li>9 Zastosowania nanocząstek magnetycznych w medycynie.</li> </ol> <p>Zagadnienia na laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiary pętli histerezy</li> <li>2. Wpływ demagnetyzacji na namagnesowanie materiałów</li> <li>3. Wpływ obróbki cieplnej na parametry pętli histerezy</li> </ol>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Raporty z laboratoriów	50.0%	30.0%
	Zaliczenie pisemne	50.0%	70.0%
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	<p>Czym różni się materiał na rdzenie elektromagnesów od materiału na magnes stały?</p> <p>Jaki jest wpływ temperatury na materiały ferromagnetyczne?</p> <p>Jakie są przyczyny występowania anizotropii magnetokrystalicznej?</p> <p>Omów sposób zapisu na dysku twardym</p> <p>Na czym polega sprzężenie spin-orbita?</p> <p>Jak działa zawór spinowy?</p> <p>Podaj przykłady zastosowań materiałów magnetycznych w medycynie.</p>
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.