

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanotechnologie w materiałach konstrukcyjnych, PG_00052094						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 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	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 -> Zakład Fizyki Nanomateriałów						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski				
			dr inż. Marek Chmielewski				
			dr hab. inż. Marcin Łapiński				
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie:						
	Moodle ID: 2109 Nanotechnologie w materiałach konstrukcyjnych 2025 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2109						
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		5.0		40.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest pokazanie wpływu nanostruktur na własności materiałów makroskopowych, tworzenie materiałów konstrukcyjnych o nowych własnościach funkcjonalnych, podwyższonej wytrzymałości, energooszczędnych i przyjaznych dla środowiska.						
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 potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej w zakresie badań materiałowych.		[SU2] Assessment of ability to analyse information		
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczno-konstrukcyjne oparciu o posiadaną wiedzę z zakresu nanotechnologii.		[SU3] Assessment of ability to use knowledge gained from the subject [SU2] Assessment of ability to analyse information		
	[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).		Student ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach i nanomateriałach (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).		[SW1] Assessment of factual knowledge		

Treści przedmiotu	Wykład:		
	Własności nanomateriałów. Nanostruktury w materiałach makroskopowych. Samoorganizacja w ukl. nanorozmiarowych.		
	Nanowłókna. Materiały nanoporowate. Materiały nanokompozytowe		
	Modyfikacja struktury powierzchniowej.		
	Nowe metody projektowania własności materiałów.		
	Nanostruktury konstrukcyjne, funkcjonalne - przykłady.		
	Laboratorium:		
	1. Analiza mikroskopowa (SEM, mikroskopia konfokalna) materiału wielofazowego, kompozytowego.		
	2. Defektoskopia nieniszcząca materiał nanoferrokompozytowy.		
	3. Badania wielofazowych materiałów za pomocą analizy termicznej.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wstęp do nanotechnologii.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie treści wykładu	50.0%	70.0%
	Zaliczenie laboratorium	100.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	Nanotechnologie. Red. R.W. Kelsall. PWN 2012	
		Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne. Red. K. Kurzydłowski, PWN 2014	
	Uzupełniająca lista lektur	Nanomaterials and Their Applications. Editors Zishan Husain Khan. Springer, 2018	
		Springer Handbook of Nanotechnology. Editors Bharat Bhushan. Springer, 2017	
	Adresy eZasobów		
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Własności termiczne nanomateriałów i struktur.		
	Własności optyczne nanomateriałów i struktur.		
	Własności wytrzymałościowe nanomateriałów i struktur.		
	Własności materiałów nanokompozytowych.		
	Metody projektowania własności materiałów z uwzględnieniem nanotechnologii i sztucznej inteligencji.		
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.