



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanotechnologie w materiałach konstrukcyjnych, PG_00052094						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
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 Polski		
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	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	dr hab. inż. Marcin Łapiński dr inż. Marek Chmielewski dr inż. Marta Prześniak-Welenc prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski					
Formy zajęć i metody nauczania	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							
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] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[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] Ocena wiedzy faktograficznej		
[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.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu			

Treści przedmiotu	<p>Wykład:</p> <p>Własności nanomateriałów. Nanostruktury w materiałach makroskopowych. Samoorganizacja w ukt. nanorozmiarowych.</p> <p>Nanowłókna. Materiały nanoporowate. Materiały nanokompozytowe</p> <p>Modyfikacja struktury powierzchniowej.</p> <p>Nowe metody projektowania własności materiałów.</p> <p>Nanostruktury konstrukcyjne, funkcjonalne - przykłady.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>1. Analiza mikroskopowa (SEM, mikroskopia konfokalna) materiału wielofazowego, kompozytowego.</p> <p>2. Defektoskopia nieniszcząca materiał nanoferrokompozytowy.</p> <p>3. Badania wielofazowych materiałów za pomocą analizy termicznej.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wstęp do nanotechnologii.											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 969 794 1003">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 969 1142 1003">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1142 969 1479 1003">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1003 794 1037">Zaliczenie laboratorium</td> <td data-bbox="794 1003 1142 1037">100.0%</td> <td data-bbox="1142 1003 1479 1037">30.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1037 794 1070">Zaliczenie treści wykładu</td> <td data-bbox="794 1037 1142 1070">50.0%</td> <td data-bbox="1142 1037 1479 1070">70.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Zaliczenie laboratorium	100.0%	30.0%	Zaliczenie treści wykładu	50.0%	70.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Zaliczenie laboratorium	100.0%	30.0%										
Zaliczenie treści wykładu	50.0%	70.0%										
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Nanotechnologie. Red. R.W. Kelsall. PWN 2012</p> <p>Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne. Red. K. Kurzydłowski, PWN 2014</p>										
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Nanomaterials and Their Applications. Editors Zishan Husain Khan. Springer, 2018</p> <p>Springer Handbook of Nanotechnology. Editors Bharat Bhushan. Springer, 2017</p>										
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Nanotechnologie w materiałach konstrukcyjnych - Moodle ID: 40950  <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40950">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=40950</a></p>										
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Własności termiczne nanomateriałów i struktur.</p> <p>Własności optyczne nanomateriałów i struktur.</p> <p>Własności wytrzymałościowe nanomateriałów i struktur.</p> <p>Własności materiałów nanokompozytowych.</p> <p>Metody projektowania własności materiałów z uwzględnieniem nanotechnologii i sztucznej inteligencji.</p>											

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.