



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Nanotechnologia, PG_00039822						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 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	3	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
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						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	15.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Adres na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=13039							
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		1.0		19.0	50
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z właściwościami materiałów przy przejściu od skali makro do nano, technikami wytwarzania nanomateriałów, badania i ich zastosowaniami.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U06] Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	Umiejętność integrowania informacji, ich interpretacji, a także wyciągania wniosków związanych z nauką o materiałach.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_K01] rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań	Wykazuje potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych; ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi dotrzeć do właściwych materiałów źródłowych.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie [SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K6_W03] ma podstawową wiedzę w zakresie materiałoznawstwa i potrafi powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach poddanych czynnikom zewnętrznym	Posiada wiedzę w zakresie nauki o materiałach, nanotechnologii i potrafi powiązać właściwości materiałów z ich strukturą i składem, zna teoretyczny opis zjawisk zachodzących w materiałach.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_U08] posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł	Umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych w języku polskim i języku angielskim, właściwych dla nanotechnologii i nauki o materiałach, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.	[SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	<p>Wstęp historyczny do nanotechnologii</p> <p>Elementy budowy ciała stałego (krystalografia, wiązania chemiczne, statura pasmowa)</p> <p>Fizyczne podstawy nanotechnologii i efekty rozmiarowe - struktury 3D,2D,1D,0D.</p> <p>Zarodkowanie i krystalizacja.</p> <p>Metody otrzymywania nanomateriałów: cienkie warstwy i struktury cienkowarstwowe, druty i kropki kwantowa, nanoproszki,</p> <p>Właściwości elektryczne, magnetyczne, optyczne i mechaniczne ciał nanorozmiarowych.</p> <p>Metody badania ciał nanorozmiarowych. Mikroskopia STM, AFM.</p> <p>Fulereny i nanorurki.</p> <p>Elementy nadprzewodnictwa.</p> <p>Nanotechnologia w zastosowaniach (elektronika, różne działy techniki, medycyna)</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Fizyka materiałów IM11FIS, Materiały funkcjonalne IM17FIS		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Zaliczenie seminarium	100.0%	30.0%
	Zaliczenie treści wykładu	50.0%	70.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>Nanotechnologie. R.W. Kelsall et al. Wyd. PWN, 2008.</p> <p>Introduction to Nanotechnology. Ch.P.Poole Jr., F.J.Owens. Wiley. 2003.</p> <p>Nanoelectronics and Information Technology. Advanced Electronic Materials and Novel Devices. Reiner Waser (Ed.) Wiley-VCH. 2003.</p> <p>A. Huczko. Fulereny. PWN 2000.</p> <p>M. Leonowicz. Nanokrystaliczne materiały magnetyczne. WNT 1998.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>Nanomaterials: Synthesis, properties and Applications. Ed. by Edelstein A.S and Commarta R.S. IOP London 1996.</p> <p>F.E. Fujita. Physics of New Materials. Springer 1999.</p>
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elementy budowy ciała stałego (krystalografia, wiązania chemiczne, struktura pasmowa) 2. Fizyczne podstawy nanotechnologii i efekty rozmiarowe - struktury 3D,2D,1D,0D. 3. Podstawy syntezy nanostruktur, zarodkowanie i krystalizacja. 4. Metody otrzymywania nanomateriałów: cienkie warstwy i struktury cienkowarstwowe, druty i kropki kwantowa, nanoproszki, 5. Właściwości elektryczne, magnetyczne, optyczne i mechaniczne ciał nanorozmiarowych. 6. Metody badania ciał nanorozmiarowych. Mikroskopia STM, AFM. 7. Fulereny i nanorurki. 8. Nanotechnologia w zastosowaniach 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.