



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Technologie otrzymywania nanomateriałów, PG_00028253						
Kierunek studiów	Nanotechnologia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2021/2022				
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	2	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	4	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marcin Łapiński					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	mgr inż. Robert Kozioł dr inż. Marcin Łapiński dr inż. Michał Winiarski dr inż. Marta Prześniak-Welenc dr hab. inż. Natalia Wójcik					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=23011 Adresy na platformie eNauczanie:						
Dodatkowe informacje:							
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	45	5.0	50.0	100		
Cel przedmiotu	Poznanie technologii wytwarzania nanomateriałów stosowanych we współczesnej technice						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W05] Posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii nieorganicznej i organicznej, chemii fizycznej i termodynamiki chemicznej	Posiada podstawową wiedzę w zakresie chemii fizycznej i termodynamice.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U10] Potrafi przewidywać i oceniać potencjalne negatywne biologiczne i ekologiczne skutki wytwarzania nanostruktur na skalę przemysłową i ich praktycznych zastosowań.	Potrafi ograniczać negatywne skutki technologii nanomateriałów.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U09] Posiada umiejętność projektowania i realizacji procesów wytwarzania materiałów nanostrukturalnych	Potrafi zaplanować proces wytwarzania nanostruktur	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U06] Potrafi w prosty i trafny sposób przedstawić problemy technologiczne i naukowe związane z wytwarzaniem i zastosowaniami nanostruktur specjalistom z nauk pokrewnych oraz inicjować i koordynować współpracę interdyscyplinarną	Potrafi w prosty sposób przedstawić technologie stosowane do wytwarzania i kształtowania właściwości nanomateriałów	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
[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).	Ma podstawową wiedzę w zakresie nauki o materiałach.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
Treści przedmiotu	metody fizyczne, wytwarzanie szkieł, nanokryształacja w szklach, metody chemiczne i biochemiczne, w tym zol-żel i ALD wytwarzanie związków międzymetalicznych, hodowla kryształów		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny - zestawy 3 pytań	51.0%	50.0%
	Laboratorium	100.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kurzydłowski K., Lewandowska M., Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne, PWN, Warszawa, 2010 2. Jurczyk M., Nanomateriały: wybrane zagadnienia. Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2001 3. Kelsall R.W., Haley J.W., Geghegan M., Nanotechnologie, Wyd. PWN, Warszawa 2008 4. Świdarska-Środa A., Wojkowski W., Lewandowska M., Kurzydłowski K.J. (Red), Świat nanocząstek, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2016 5. Żelechowska K. (Red), Nanotechnologia w praktyce, Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa 2016 6. Huczko A., Kurcz M., Popławska M., Nanorurki węglowe, otrzymywanie, charakterystyka, zastosowania, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2014 7. Huczko A., Dąbrowska A., Kurcz M., Grafen otrzymywanie charakterystyka zastosowania, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2016 8. Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira and Daniel L. Schodek; Nanomaterials, Nanotechnologies and Design; Elsevier, 2009 9. Donglu Shi, Zizheng Guo and Nicholas Bedford; Nanomaterials and Devices; Elsevier, 2015 10. Bangwei Hang; Physical Fundamentals of Nanomaterials; Elsevier, 2018 11. Kelsall R.W., Haley J.W., Geghegan M (Eds.), Nanoscale Science and Technology, John Wiley & Sons Ltd 	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dobrzański L.A.: Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo. Materiały inżynierskie i podstawy projektowania materiałowego. WNT. 2002. 2. M.Ashby, H.Shercliff, D.Cebon, Inżynieria materiałowa, T1, T2, Wydawnictwo Galaktyka, Łódź, 2010 3. Blicharski M., Wstęp do inżynierii materiałowej, Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2001 4. Pampuch R., Współczesne materiały ceramiczne, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2005 5. Leonowicz M.: Nanokrystaliczne materiały magnetyczne. WNT, Warszawa, 1998. 	
	Adresy eZasobów		

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu nanotechnologii. 2. Znajomość zasady działania urządzeń i przyrządów stosowanych w nanotechnologii. 3. Charakterystyka metod top-down i bottom-up 4. Umiejętność doboru technologii nanostrukturalnej. 5. Znajomość podstawowych właściwości wybranych materiałów nanostrukturalnych.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy