



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy nanotechnologii, PG_00049373						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	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	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marta Prześniak-Welenc					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Jakub Karczewski dr inż. Marta Prześniak-Welenc					
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						
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	3.0		27.0		75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy z zakresu podstaw nanotechnologii.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski		Umiejętność posługiwania się narzędziami niezbędnymi do oceny parametrów i charakterystyk materiałów. Umiejętność interpretowania wyników i wyciągania poprawnych wniosków.		[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania		
	[K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia		Wiedza z zakresu wpływu nanotechnologii na problemy współczesnej cywilizacji związanej z zakresem inżynierii biomedycznej.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji		

Treści przedmiotu	<p>Ogólne pojęcia związane z nanotechnologią. Elementy budowy ciała stałego: krystaliczna budowa ciała stałego, wiązania, drgania sieci, gęstość stanów elektronowych, struktura pasmowa. Fizyczne podstawy nanotechnologii i efekty rozmiarowe. Studnie kwantowe. Metody otrzymywania nanomateriałów: cienkie warstwy i struktury cienkowarstwowe, nanodruki i kropki kwantowe, nanoproszki. Właściwości elektryczne, magnetyczne, optyczne i mechaniczne ciał nanorozmiarowych. Struktury fotoniczne. Metody badania ciał nanorozmiarowych (mikroskopia STM i AFM, nanoindentometria). Właściwości fizyczne nanorurek i grafenu. Wybrane zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstawy fizyki klasycznej i fizyki współczesnej.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Laboratorium	50.0%	33.4%
	Egzamin pisemny	50.0%	66.6%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Nanotechnologie. Red. Nauk. R.W.Kelsall i in. PWN 2008. 2. Wstęp do fizyki ciała stałego. C. Kittel, PWN, 1999</p>	
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Introduction to nanotechnology. Ch.P.Poole Jr, F.J.Owens. Wiley 2003</p>	
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczenie: Podstawy Nanotechnologii - Moodle ID: 27082 https://enauczenie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=27082</p>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>1. Ogólne pojęcia związane z nanotechnologią, metody wytwarzania i metody badań nanostruktur. 2. Fizykochemia powierzchni. 3. Elementy fizyki ciała stałego: krystaliczna budowa ciała stałego, wiązania, modele elektronów w kryształach, gęstość stanów elektronowych, struktura pasmowa. 4. Studnie kwantowe. 5. Zjawiska fizyczne w nanostrukturach: balistyczny transport nośników, kwantowe zjawisko Halla, tunelowanie, blokada kulombowska, efekt Aharonowa-Bohma, absorpcja i emisja promieniowania, lasery. 6. Ciepło właściwe w kryształach, właściwości termiczne nanostruktur. 7. Struktury fotoniczne i ich zastosowanie. 8. Nanomagnetyzm: właściwości magnetyczne materiałów, sprzężenie spin-orbita, GMR, TMR, zawory spinowe, spinowy efekt Halla, efekt Kondo. 9. Właściwości fizyczne nanorurek i grafenu.</p>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		