

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Podstawy nanotechnologii, PG_00049373						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
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 -> Katedra Fizyki Ciała Stałego						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Marta Prześniak-Welenc					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	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		
Treści przedmiotu	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.						
Wymagania wstępne i dodatkowe	Znajomość podstaw fizyki klasycznej i fizyki współczesnej.						
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)		Próg zaliczeniowy		Składowa oceny końcowej		
	Egzamin pisemny		50.0%		66.6%		
	Laboratory		50.0%		33.4%		
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur		1. Nanotechnologie. Red. Nauk. R.W.Kelsall i in. PWN 2008.				
			2. Wstęp do fizyki ciała stałego. C. Kittel, PWN, 1999				
	Uzupełniająca lista lektur		1. Introduction to nanotechnology. Ch.P.Poole Jr, F.J.Owens. Wiley 2003				
	Adresy eZasobów		Adresy na platformie eNauczanie:				

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