

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Wstęp do nanofizyki i nanotechnologii / Introduction to nanophysics and nanotechnology
2.	Dyscyplina nauki fizyczne
3.	Język wykładowy polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
5.	Kod przedmiotu/modułu 24-FZ-FT–S2-WNiN
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Fizyka, specjalność fizyka doświadczalna
8.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład 30 h, konwersatorium 30 h Metody kształcenia wykład podający, ćwiczenia przedmiotowe
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia prof. dr hab. Antoni Ciszewski
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawy mechaniki kwantowej: podstawowe postulaty, równanie Schrodingera, atomy wodoropodobne, orbitale, spin; Podstawy fizyki fazy skondensowanej: struktura pasmowa, ruch elektronu w paśmie energetycznym, gęstość stanów.
14.	Cele przedmiotu Przedstawienie i dyskusja zjawisk fizycznych zachodzących w materiałach oraz zmian jakim podlegają własności fizyczne materiałów kiedy ich wymiary geometryczne zostają zmniejszone do poziomu nanometrów

	<p>geometryczne zostają zmniejszone do poziomu nanometrów.</p> <p>Przedstawienie, w oparciu o mechanikę kwantową, sposobów rozwiązywania wybranych problemów fizycznych z tym związanych. Prezentacja przykładowych technologii wytwarzania nanomateriałów i nanourządzeń.</p>	
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Określenie dziedziny zainteresowań nanonauki, nanotechnologii i nanofizyki: omówienie lub zdefiniowanie podstawowych pojęć; związek między mikro- i nanotechnologią; kwantowe efekty wymiarowe. Interdyscyplinarny opis zjawisk fizycznych decydujących o nowych własnościach materiałów; przedstawienie fizycznych podstaw wybranych nanotechnologii, własności fizycznych wybranych nanomateriałów i nanoobjektów; wyjaśnienie jakie są konsekwencje skalowania w nanotechnologii i nauce o materiałach; opis wybranych procedur przygotowania, własności i metod charakteryzacji nanomateriałów; określenie relacji nanonauki do aktualnych i przyszłych potrzeb nanotechnologii; zapoznanie z nową terminologią. Podstawowe narzędzia i metody stosowane w nanonauce: litografia: procesy trawienia i procesy wzrostu; zjawisko samoskładania - zastosowanie do wytwarzania nanomateriałów i nanoobjektów; skaningowa mikroskopia tunelowa; mikroskopia sił atomowych. Wytwarzanie, własności fizyczne i zastosowania wybranych nanomateriałów. Znaczenie powierzchni i granic faz w nanofizyce. Własności fizyczne struktur niskowymiarowych.</p>	
16.	<p>Zakładane efekty uczenia się</p> <p>Po zaliczeniu tego przedmiotu student będzie znał nową terminologię związaną z nanofizyką i nanotechnologią, będzie wiedział w jakiej relacji pozostaje nanonauka do aktualnych i przyszłych potrzeb społeczeństwa. Będzie umiał wyjaśnić jakie są konsekwencje skalowania w fizyce ciała stałego i nauce o materiałach. Będzie rozumiał rolę mechaniki kwantowej w opisie własności fizycznych nanomateriałów i nanourządzeń. Będzie znał podstawy fizyczne wybranych nanotechnologii.</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:</p> <p>F2_W01, F2_W03, F2_W05, F2_W06,</p> <p>F2_U03,</p> <p>F2_K01, F2_K03</p>
17.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki itp.</i>)</p> <p>zalecana literatura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Edward L. Wolf, Nanophysics and Nanotechnology (Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim 2006). 2. Takaaki Tsurumi, Hiroyuki Hirayama, Martin Vacha, Tomoyasu Taniyama, Nanoscale Physics for Materials Science (CRC Press 2010). 3. Chin Wee Shong, Sow Chorng Haur, Andrew T.S. Wee, Science at the Nanoscale, PAN Stanford Publishing 2010). 4. Hans-Eckhardt Schaefer, Nanoscience (Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010). 5. Scanning Probe Microscopy in Nanoscience and Nanotechnology, B. Bhushan (Ed.) (Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2010). 6. Nanoscience: Nanotechnologies and Nanophysics, C. Dupas, P. Houdy, M. Lahmani (Eds.) (Springer-Verlag, Berlin 2007). 7. G. Schmid et al., Nanotechnology: Assessment and Perspectives, (Springer-Verlag, Berlin 2006). 8. Harald Ibach, Physics of Surfaces and Interfaces, (Springer-Verlag, Berlin 2006). 9. Vladimir Mitin, Dmitry Sementsov, Nizami Vagidov, Quantum Mechanics for Nanostructures (Cambridge University Press, Cambridge 2010). 10. Thomas Ihn, Semiconductor Nanostructures, (Oxford University Press, Oxford 2010). 	

18.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <p>Wykład: egzamin ustny</p> <p>Konwersatorium: bieżąca kontrola postępów podczas zajęć, sprawdziany kontrolne dyskusja podczas zajęć.</p>	
19.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p> <p>Wykład: egzamin ustny</p> <p>Konwersatorium: ocena umiejętności rozwiązywania problemów i zadań przy tablicy oraz w sprawdzianach pisemnych. Brany jest również pod uwagę aktywny udział w dyskusji podczas zajęć.</p>	
20.	20. Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	Zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: - konwersatorium	30 30
	Praca własna studenta, doktoranta (w tym udział w pracach grupowych) : - przygotowanie do zajęć: - czytanie wskazanej literatury: - przygotowanie do egzaminu:	30 15 20
	łącznie liczba godzin	125
	Liczba punktów ECTS	5