

WYDZIAŁ Podstawowych Problemów Techniki	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Fizyka struktur zerowymiarowych
Nazwa w języku angielskim	Physics of zero-dimensional structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Fizyka Techniczna
Specjalność (jeśli dotyczy):	Nanoinżynieria
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	FTP001213W i FTP001213P
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2		1,2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Zaliczone kursy: Podstawy spektroskopii; Wstęp do fizyki nanostruktur.
Fizyka ciała stałego – 1. Podstawy fizyki półprzewodników.

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Celem kursu jest poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w nanostrukturach, nanokryształach i kropkach kwantowych różnego typu.
- C2. Celem kursu jest poznanie i zrozumienie nowoczesnych technik wytwarzania nanomateriałów.
- C3. Celem kursu jest zapoznanie się ze współczesnymi zastosowaniami nanokryształów i kropek kwantowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Student

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 posiada znajomość pojęciami właściwych dla fizyki struktur zerowymiarowych
 PEK_W02 posiada wiedzę z zakresu wybranych właściwości optycznych i zastosowań kropek kwantowych i nanokryształów
 PEK_W03 posiada wiedzę z zakresu efektów rozmiarowych w nanokryształach
 PEK_W04 posiada wiedzę z zakresu fizyki technicznej pozwalającą zrozumieć zasadę działania i ograniczenia urządzeń technicznych
 PEK_W05 posiada podstawową wiedzę dotyczącą zasad bezpiecznego eksperymentowania i zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym przy projektowaniu prostego układu optycznego i elektronicznego
 PEK_U02 potrafi zaplanować i przeprowadzić prosty eksperyment spektroskopowy; potrafi przeprowadzić jego symulację komputerową i dokonać pomiarów na samodzielnie zestawionym stanowisku pomiarowym oraz zinterpretować i porównać wyniki otrzymane drogą symulacji i eksperymentu

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 rozumie potrzebę ciągłego doksztalcenia, w tym samodoksztalcenia; umie i rozumie potrzebę uczenia się samodzielnie i w grupie
 PEK_K02 potrafi pracować samodzielnie i w grupie, umie przyjąć na siebie rolę kierowniczą

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rodzaje półprzewodnikowych kropek kwantowych i metody ich otrzymywania	1
Wy2	Energetyczna struktura pasmowa epitaksjalnych kropek kwantowych	1
Wy3	Wybrane właściwości optyczne kropek kwantowych	3
Wy4	Elementy elektrodynamiki kwantowej w ciele stałym	3
Wy5	Współczesne zastosowania kropek kwantowych w fotonice	2
Wy6	Wprowadzenie do zagadnienia nanokryształów – różnice i podobieństwa z epitaksjalnymi kropkami kwantowymi	2
Wy7	Efekty rozmiarowe w nanokryształach	3
Wy8	Wpływ matrycy na właściwości nanokryształów	2
Wy9	Nanokryształy w geometrii rdzeń-płaszcz	2
Wy10	Nanokryształy hybrydowe, metaliczne i tlenkowe	2
Wy11	Nanokryształy krzemowe	3
Wy12	Właściwości jonów ziem rzadkich	3
Wy13	Nanokryształy domieszkowane jonami ziem rzadkich	3

Suma godzin	30
-------------	-----------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Pomiar emisji nanokryształów w funkcji temperatury	10
Lab2	Pomiar widm wzbudzenia emisji i absorbancji nanokryształów	10
Lab3	Pomiar widm zaniku emisji nanokryształów	10
Lab4		
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykład N3. Samodzielne wykonanie doświadczeń w laboratorium N4. Samodzielne opracowanie i analiza wyników eksperymentalnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01- PEK_W03, PEK01	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		
F2 (laboratorium)	PEK_W04- PEK_W05, PEK_U01- PEK_U02, PEK02	Opracowanie i analiza pomiarów wykonywanych w ramach laboratorium
P = F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] D. Bimberg, M. Grundmann, N. N. Ledentsov – <i>Quantum dot heterostructures</i> [2] P. Harrison – <i>Quantum wells, wires and dots</i> [3] Y. Yamamoto, F. Tassone, H. Cao – <i>Semiconductor cavity quantum electrodynamics</i> [4] P. Michler (Ed.) – <i>Single quantum dots</i> [5] A. V. Kavokin, J. J. Baumberg, G. Malpuech, F. P. Laussy - <i>Microcavity</i></p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] K. Sierański, M. Kubisa, J. Szatkowski, J. Misiewicz – <i>Półprzewodniki i struktury półprzewodnikowe</i></p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
--

Dr hab. inż. Grzegorz Sęk, grzegorz.sek@pwr.wroc.pl

Dr inż. Artur Podhorodecki, artur.p.podhorodecki@pwr.wroc.pl
--

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Fizyka struktur zerowymiarowych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Fizyka Techniczna
I SPECJALNOŚCI Nanoinżynieria

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1, C3	Wy1-Wy14	N1, N2
PEK_W02	K1FTE_W18_S1NIN, K1FTE_W23_S1NIN	C1	Wy2-Wy5, Wy8-Wy13	N1, N2
PEK_W03	K1FTE_W23_S1NIN	C2	Wy6	N1, N2
PEK_W04	K1FTE_W08 K1FTE_W24_S1NIN	C1-C3	Lab1-Lab3	N1
PEK_W05	K1FTE_W09	C1-C3	Lab1-Lab3	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1FTE_U10, K1FTE_U11	C1-C3	Lab1-Lab3	N3, N4
PEK_U02	K1FTE_U13_S1NIN	C1-C3	Lab1-Lab3	N3, N4
PEK_K01 (kompetencje)	K1FTE_K01	C1-C3	Wy1-Wy14, Lab1-Lab3	N3, N4
PEK_K02	K1FTE_K03	C1-C3	Lab1-Lab3	N3, N4

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej