

WYDZIAŁ PPT	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Fizyka kropek kwantowych	
Nazwa w języku angielskim Physics of quantum dots	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): inżynieria kwantowa	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy
Kod przedmiotu	
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza w zakresie podstaw mechaniki kwantowej
2. Wiedza w zakresie podstaw fizyki ciała stałego
3. Wiedza matematyczna w zakresie analizy matematycznej i podstaw algebry

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Przekazanie wiedzy na temat podstawowych własności kropek kwantowych
 C2 Przegląd wybranych zastosowań kropek kwantowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat fizycznych własności kropek kwantowych i ich zastosowań

PEK_W02 Ma poszerzoną wiedzę pozwalającą zrozumieć zjawiska kwantowe zachodzące w kropkach kwantowych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi analizować własności kropek kwantowych wykorzystując poznane metody opisu teoretycznego, a także dokonywać jakościowej i ilościowej analizy wyników eksperymentów oraz weryfikować prawidłowość otrzymywanych wyników

PEK_U02 Posiada umiejętność samodzielnego uczenia się, również z krytycznym wykorzystaniem literatury, baz danych oraz innych źródeł, a także potrafi integrować i weryfikować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie na temat fizycznych własności kropek kwantowych i ich zastosowań

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia i poszerzania kompetencji

PEK_K02 Wykazuje kreatywność w rozwiązywaniu zagadnień i problemów fizycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: metody wytwarzania i klasyfikacja kropek kwantowych	2
Wy2	Metoda k.p i przybliżenie funkcji obwiedniowej. Lekkie i ciężkie dziury. Mieszanie pasm.	3
Wy3	Podstawowe własności stanów jednocząstkowych w modelu jednopasmowym. Hamiltonian Focka-Darwina	3
Wy4	Przejścia wewnątrz- i międzypasmowe. Reguły wyboru.	2
Wy5	Spektroskopia liniowa i nieliniowa kropek kwantowych: luminescencja, pobudzanie luminescencji, spektroskopia fotoprądowa, pump-probe, four-wave mixing, spektroskopia korelacyjna.	3
Wy6	Oddziaływania kulombowskie. Kompleksy kilkucząstkowe (eksycytony, bieksycytony, triony, itd.).	3
Wy7	Dekoherencja: oddziaływanie z fononami i spinami jądrowymi.	3
Wy8	Półklasyczna optyka kwantowa: Optyczne sterowanie stanami ładunkowymi i spinowymi.	3
Wy9	Optyka kwantowa: Kropki kwantowe w rezonatorach i strukturach fotonicznych; rezonansowa fluorescencja.	3
Wy10	Podwójne kropki kwantowe.	2
Wy11	Zastosowania: lasery, emitery pojedynczych i splątanych fotonów, pamięci spinowe, kubity na kropkach kwantowych.	3
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny wspomagany materiałem graficznym z elementami dyskusji problemowej

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01,02, PEK_U01,02 PEK_K01,02	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

L. Jacak, P. Hawrylak, A. Wójs, *Kropki kwantowe* (Oficyna PWr 1996)

H. Haug, S.W. Koch, *Quantum Theory of the Optical and Electronic Properties of Semiconductors* (World Scientific 2004)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Artykuły w czasopismach naukowych

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

Paweł Machnikowski, Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wstęp do optyki kwantowej
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU inżynieria kwantowa

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***
PE_W01	K1INK_W04	C1,C2	Wy1-8	1
PE_W02	K1INK_W06	C2,C2	Wy1-8	1
PE_U01	K1INK_U04	C2,C2	Wy1-8	1
PE_U02	K1INK_U06,08,12	C2,C2	Wy1-8	1
PE_K01	K1INK_K01,05	C1,C2	Wy1-8	1
PE_K02	K1INK_K07	C1,C2	Wy1-8	1

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej