

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Fizyka techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: I

Specjalności: Fizyka fazy skondensowanej

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka układów mezosk.
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI FT oIS D1 12/13
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	0	0	0	0	30

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawami teoretycznymi fizyki układów mezoskopowych.

Cel 2 Zapoznanie z podstawami kwantowej teorii transportu elektronowego.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy fizyki ogólnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Nabycie wiedzy w zakresie podstaw teoretycznych fizyki układów mezoskopowych.

EK2 Umiejętności Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych.

EK3 Wiedza Zdobywanie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice.

EK4 Umiejętności Nabycie umiejętności wykorzystania zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp. Charakterystyka układów fizycznych w mikro i makroskali. Układy mezoskopowe i ich przykłady. Kropka kwantowa i drut kwantowy.	6
W2	Podstawowe pojęcia. Złącze półprzewodnikowe. Heterozłącze. Gaz elektronowy. Magnetorezystancja. Poziomy Landaua.	6
W3	Transport elektronowy. Opór elektryczny. Przewodnik balistyczny. Teoria Landauera. Prawo Ohma. Wzór Buttikera. Rozpraszanie kwantowe. Macierze rozpraszania. Efekt Aharonova-Bohma. Kwantowanie strumienia pola magnetycznego.	10
W4	Elementy teorii macierzy przypadkowych (RMT). Zastosowanie teorii RMT do transportu elektronowego. Komputerowe modelowanie układów mezoskopowych i nanostruktur. Wybrane metody doświadczalne w fizyce układów mezoskopowych. Zastosowanie układów mezoskopowych w technice.	8

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Analiza wybranych przykładów modeli komputerowych, ilustrujących numeryczne symulacje i wizualizację układów mezoskopowych (języki takie jak Matlab, C/C++, Comsol). Równanie Schroedingera w 1D (studnia potencjału, bariera potencjału, potencjał harmoniczny): wartości i funkcje własne, zależność gęstości prawdopodobieństwa od czasu. Modelowanie nanostruktur (druty kwantowe). Ilustracja symulacji (animacje, wykresy).	10

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P2	Przygotowanie prezentacji multimedialnej z wybranego tematu fizyki układów mezoskopowych (aspekty teoretyczne, symulacje komputerowe, doświadczenie i zastosowanie w technice).	20

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw fizyki układów mezoskopowych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw fizyki układów mezoskopowych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw fizyki układów mezoskopowych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw fizyki układów mezoskopowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie wiedzy w zakresie teoretycznych podstaw fizyki układów mezoskopowych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Nabycie umiejętności modelowania komputerowego prostych układów mezoskopowych w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zdobycie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Zdobycie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Zdobycie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Zdobycie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Zdobycie wiedzy na temat znaczenia układów mezoskopowych we współczesnej nauce i technice w stopniu bardzo dobrym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	

NA OCENĘ 3.0	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych w stopniu dostatecznym.
NA OCENĘ 3.5	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych w stopniu dość dobrym.
NA OCENĘ 4.0	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych w stopniu dobrym.
NA OCENĘ 4.5	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych w stopniu ponad dobrym.
NA OCENĘ 5.0	Nabycie umiejętności praktycznego rozwiązywania prostych problemów z fizyki układów mezoskopowych w stopniu bardzo dobrym.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03, K_W07	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3	N1	P1
EK2	K_U07, K_U11	Cel 1 Cel 2	W4 P1 P2	N1	F1 P1
EK3	K_W10, K_W12	Cel 1 Cel 2	W2 W3	N1 N2	P1
EK4	K_U07, K_U10	Cel 1 Cel 2	W4 P1 P2	N1 N2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **R.W. Kelsall, I.W. Hamley, M. Geoghegan (red.)** — *Nanotechnologie*, Warszawa, 2008, PWN
- [2] | **P. Harrison** — *Quantum Wires, Dots and Wells. Theoretical and Computational Physics of Semiconductor Nanostructures*, New York, 2005, Willey

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Supriyo Datta** — *Electronic Transport in Mesoscopic Systems*, Cambridge, 1995, Cambridge University Press

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Robert Gębarowski (kontakt: rgebarowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....