

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Nanotechnologie i nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: NN

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria nanostruktur II

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka faz skondensowanych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIIS C5 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	0	30	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami zapisu informacji. Ekologiczne metody wytwarzania energii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość mechaniki kwantowej i własności ciał stałych w podstawowym zakresie.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Właściwości magnetyczne ciał stałych. Oddziaływania ferromagnetyczne.

EK2 Wiedza Struktura pasmowa ciała stałego. Materiały półprzewodnikowe. Związki międzymetaliczne.

EK3 Wiedza Podstawy fizyczne spintroniki. Ogniwa wodorowe.

EK4 Umiejętności Umiejętność analizy właściwości fizycznych urządzeń elektronicznych w zastosowaniu do głowic o wysokiej gęstości zapisu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Obliczanie podatności magnetycznej w fazie paramagnetycznej. Prawo Curie. Ferromagnetyki. Prawo Curie Weissa.	4
S2	Oddziaływania w ferromagnetykach. Całki wymienu. Funkcja Brillouina.	4
S3	Dowód twierdzenia Blocha. Model Kroniga Penneya. Rozwiązanie równania Schrodingera z potencjałem periodycznym. Interpretacja fizyczna rozwiązań.	6
S4	Metody pomiaru oporu. Zjawisko gigantycznego magnetoopru. Podstawy fizyczne spintroniki.	3
S5	Multiferroiki. Półprzewodniki magnetyczne. Analiza struktury elektronowej materiałów półprzewodnikowych.	3
S6	Efekt piezoelektryczny i magnetostrykcja oraz ich praktyczne zastosowanie.	2
S7	Ogniwa wodorowe. Absorpcja wodoru w związkach międzymetalicznych. Praktyczne zastosowanie w silnikach na paliwo wodorowe.	2
S8	Materiały magnetokaryczne oraz układy termoelektryczne.	4
S9	Hodowla monokryształów w zastosowaniu do materiałów aplikowanych w układach elektroniki spinowej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Własności magnetyczne wybranych materiałów Model elektronów prawie swobodnych, Paramagnetyzm gazu elektronów, Ferromagnetyzm model momentów zlokalizowanych, Ferromagnetyzm model elektronów wędrownych.	8
W2	Struktura elektronowa ciał stałych (Tw. Blocha, Model Kroniga Penneya). Multiferroiki i ich zastosowania. Zjawisko gigantycznego i kolosalnego magnetooporu.	6
W3	Półprzewodniki półmagnetyczne. Spintronika. Zjawisko magnetostrykcji. Efekt piezoelektryczny.	6
W4	Absorpcja wodoru w związkach międzymetalicznych. Baterie wodorowe. Magazynowanie wodoru. Układy termoelektryczne.	5
W5	Materiały magnetokaloryczne i ich zastosowania. Hodowla monokryształów. Shape memory alloys materiały z pamięcią kształtu.	5

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Zadania tablicowe

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	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	klasyfikacja magnetyków, własności makroskopowe
NA OCENĘ 3.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz moment magnetyczny elektronu, atomu
NA OCENĘ 3.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz oddziaływania wymienne
NA OCENĘ 4.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz magnetyczne własności metali grupy 3d, atomów ziem rzadkich z grupy 4f oraz atomów z grupy 5f – aktynowców

NA OCENĘ 4.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz model zlokalizowanych momentów magnetycznych – przybliżenie polamolekularnego
NA OCENĘ 5.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz model ferromagnetyzmu elektronów wędrownych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	model pasmowy ciała stałego – metali i półprzewodników
NA OCENĘ 3.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz twierdzenie Blocha
NA OCENĘ 3.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz model Kroniga Penneya
NA OCENĘ 4.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz mechanizm przewodnictwa prądu w półprzewodnikach
NA OCENĘ 4.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz struktura elektronowa wybranych związków międzymetalicznych
NA OCENĘ 5.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz wpływ wprowadzania domieszek na strukturę elektroniczną w wybranych układach międzymetalicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	dziurowy i elektronowy mechanizm przewodnictwa prądu w półprzewodnikach
NA OCENĘ 3.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz własności półprzewodników półmagnetycznych
NA OCENĘ 3.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz paramagnetyzm elektronów przewodnictwa.
NA OCENĘ 4.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz wpływ pola magnetycznego na strukturę elektronową półprzewodników półmagnetycznych podstawy spintroniki
NA OCENĘ 4.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz fizyczne podstawy działania ogniw wodorowych
NA OCENĘ 5.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz zastosowania ogniw wodorowych w aplikacjach technicznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	metody pomiaru oporu elektrycznego materiałów polikrystalicznych i cienkich warstw
NA OCENĘ 3.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz materiały na magnesy trwałe na bazie kobaltu i neodymu
NA OCENĘ 3.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz metody pomiaru namagnesowania
NA OCENĘ 4.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz materiały z gigantycznym magnetooporem

NA OCENĘ 4.5	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz układy o dużej polaryzacji elektrycznej
NA OCENĘ 5.0	zakres materiału obowiązujący dla ocen niższych oraz multiferroiki wraz z ich zastosowaniem do zapisu wysokiej gęstości

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_W04	Cel 1	S1 S2 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	K_W04	Cel 1	S3 S4 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	K_W04, K_W05	Cel 1	S5 S6 S7 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK4	K_U05	Cel 1	S8 S9 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA DODATKOWA

[1] | współczesna literatura naukowa dotycząca wykładów i seminariów

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. prof.PK Ryszard Zach (kontakt: puzach@cyfronet.krakow.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Ryszard Zach (kontakt: puzach@cyfronet.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....