

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

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	Technologia LED
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WFMiI NN oIIS D3 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	15	0	15	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z półprzewodnikowymi diodami elektroluminescencyjnymi (LED).

Cel 2 Fizykochemia właściwości polimerów: struktura energetyczna, przewodnictwo, fotoprzewodnictwo.

Cel 3 Optyczne właściwości układów molekularnych: absorpcja, fotoluminescencja, elektroluminescencja.

Cel 4 Technologie otrzymywania struktur LED. Techniki pomiarowe.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawy fizyki ciała stałego.
- 2 Podstawy chemii organicznej.
- 3 Znajomość programu ChypChem

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Teoria zjawiska elektroluminescencji w półprzewodnikach nieorganicznych

EK2 Wiedza Teoria zjawiska elektroluminescencji w półprzewodnikach organicznych

EK3 Umiejętności Przewidywanie czy dany materiał nadaje się do wytwarzania diod typu LED

EK4 Umiejętności Przewidywanie czy dany materiał organiczny nadaje się do wytwarzania diod typu OLED

EK5 Umiejętności Wytwarzanie diod typu OLED oraz pomiar podstawowych charakterystyk.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	seminarium	1
S2	2	2
S3	3	2
S4	2	2
S5	a	2
S6	a	2
S7	a	2
S8	a	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Półprzewodniki ich struktura energetyczna i charakteryzacja	2
W2	Polimery przewodzące. Fizykochemiczne właściwości polimerów i struktura energetyczna, przewodnictwa oraz fotoprzewodnictwo.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Optyczne właściwości układów molekularnych, absorpcja, fotoluminescencja. Mechanizm przekazywania energii.	2
W4	Elektroluminescencja. Teorie elektroluminescencji -porównania w ciałach organicznych i nieorganicznych	4
W5	Metody badawcze materiałów służących do budowy diod elektroluminescencyjnych typu LED i OLED	2
W6	Technologie otrzymywania struktur LED oraz pomiary ich charakterystycznych wielkości.	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Metody otrzymywania cienkich warstw polimerowych w różnych atmosferach. Obserwacja warstw pod mikroskopem.	3
L2	Metody pomiaru właściwości fizycznych polimerów, współczynnika załamania.	3
L3	Nanoszenie cienkich warstw metalicznych oraz organicznych metodą naparowywania w próżni.	3
L4	Wykonanie cienkowarstwowych organicznych diod elektroluminescencyjnych.	3
L5	Pomiary wielkości charakterystycznych dla organicznych i nieorganicznych diod elektroluminescencyjnych LED	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin ustny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	obecność na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	60% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 3.5	70% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.0	80% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.5	90% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 5.0	100% całości obowiązującego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	obecność na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	60% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 3.5	70% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.0	80% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.5	90% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 5.0	100% całości obowiązującego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	obecność na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	60% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 3.5	70% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.0	80% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.5	90% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 5.0	100% całości obowiązującego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	obecność na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	60% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 3.5	70% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.0	80% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.5	90% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 5.0	100% całości obowiązującego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	obecność na zajęciach
NA OCENĘ 3.0	60% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 3.5	70% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.0	80% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 4.5	90% całości obowiązującego materiału
NA OCENĘ 5.0	100% całości obowiązującego materiału

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_W04, K_W06	Cel 1	W1 L1 L2	N1 N2	F1
EK2	K_W03, K_W04, K_W06	Cel 2	W2 W3 L2 L3	N1 N2 N3	F1
EK3	K_U05, K_U06, K_U13	Cel 3	W3 W4 L3 L4	N1 N2 N3	F1
EK4	K_U05, K_U06, K_U13	Cel 4	W4 W5 L5	N1 N2 N3	F1
EK5	K_K03	Cel 4	W5 W6	N1 N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Jerzy Sanetra — *Fizyczne właściwości układów polimerowych zawierających grupę karbazolową w aspekcie zastosowania ich w diodach elektroluminescencyjnych*, Kraków w, 2001, Politechnika Krakowska

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Mieczysław Mucha (kontakt: mmucha@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. Jerzy Sanetra (kontakt: jerzy.sanetra@wp.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....