

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT

Stopień studiów: II

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Technologia LED
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	LED technology
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT oIIS D4 20/21
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	0	15

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Przedstawienie studentom wybranych elementów optoelektroniki nieorganicznej a w szczególności jej zastosowań do wytwarzania źródeł światła. Przedstawienie zasady działania organicznych diod elektroluminescencyjnych (OLED), różnicy pomiędzy diodami nieorganicznymi LED i diodami OLED, technologii wytwarzania diod OLED oraz wytworzenie diody OLED i pomiary jej parametrów.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy optyki atomowej i podstawy fizyki ciała stałego

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi omówić modele elektroluminescencji, zna różnice pomiędzy organicznymi diodami OLED i ich odpowiednikami nieorganicznymi.

**EK2 Wiedza** Student potrafi omówić jednowarstwowe i wielowarstwowe OLEDy i mechanizmy ich działania

**EK3 Wiedza** Student zna wymagania, jakie musi spełniać materiał, aby nadawał się do zbudowania diody OLED. Zna sekwencje poziomów energetycznych w strukturach diod OLED i podstawowe ich parametry.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi wytworzyć diodę OLED oraz wyznaczyć podstawowe jej parametry.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Projektowanie struktur diod OLED i prezentacja najnowszych osiągnięć w zakresie wytwarzania i zastosowań półprzewodnikowych źródeł światła.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe właściwości fizyczne półprzewodników organicznych (poziomy energetyczne HOMO, LUMO i momenty dipolowe) i ich porównanie z półprzewodnikami nieorganicznymi. Fizykochemiczne właściwości półprzewodnikowych materiałów organicznych (materiały niskocząsteczkowe) i nieorganicznych do technologii diod OLED. Zjawisko elektroluminescencji w półprzewodnikach nieorganicznych i organicznych, modele elektroluminescencji w półprzewodnikach organicznych. Diody OLED jedno- i wielowarstwowe, technologia i metody charakteryzacji. Zastosowania diod OLED i kierunki ich rozwoju.	15

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Wykonanie organicznych diod elektroluminescencyjnych: 1.Nanoszenie cienkich warstw organicznych metodą spin-coatingu 2.Naparowanie aluminiowych elektrod. 3.Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowo-elektroluminescencyjnych. 4.Wyznaczenie parametrów charakteryzujących zbudowane OLEDy.	15

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt indywidualny

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	60% omawianego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	60% omawianego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	60% omawianego materiału
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Poprawne wykonanie eksperymentu

**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_W01b K_W07b	Cel 1	P1 W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4
EK2	K_W01b K_W03 K_W06 K_W07b	Cel 1	P1 W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	K_W01b K_W03 K_W04b K_W06 K_W07b	Cel 1	P1 W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	K_U02 K_U05b K_U10b	Cel 1	P1 W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Ewa Gondek (kontakt: [egondek@pk.edu.pl](mailto:egondek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)