

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: II

Specjalności: Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|----------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Technologia OLED |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | OLED TECHNOLOGY |
| KOD PRZEDMIOTU | WIMiF FT NEW oIIS D5 21/22 |
| 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

| WYKŁAD | | |
|--------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowe właściwości fizyczne półprzewodników organicznych (poziomy energetyczne HOMO, LUMO i momenty dipolowe) i ich porównanie z półprzewodnikami nieorganicznymi. Fizykochemicznych 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 |
| L1 | 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 |

| PROJEKT | | |
|---------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Projektowanie struktur diod OLED i prezentacja najnowszych osiągnięć w zakresie wytwarzania i zastosowań półprzewodnikowych źródeł światła. | 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 |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 20 |
| 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 | 15 |
| Opracowanie wyników | 15 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 20 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 120 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 4.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 3.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 51-60% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 3.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 61-70% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 71-80% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 4.5 | Wiedza, umiejętności na poziomie 81-90% przekazywanych treści |
| NA OCENĘ 5.0 | Wiedza, umiejętności na poziomie 91-100% przekazywanych treści |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W01 K_W07b | Cel 1 | W1 L1 P1 | N1 N2 N3 N4 N5 | P1 |
| EK2 | K_W01 K_W03 K_W06 K_W07b | Cel 1 | W1 L1 P1 | N1 N2 N3 N4 N5 | P1 |
| EK3 | K_W01 K_W03 K_W04b K_W06 K_W07b | Cel 1 | W1 L1 P1 | N1 N2 N3 N4 N5 | P1 |
| EK4 | K_U02 K_U05b K_U10b K_U18 K_U19 K_U20 K_U21 | Cel 1 | W1 L1 P1 | N1 N2 N3 N4 N5 | P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. Ewa Gondek, prof.PK (kontakt: egondek@pk.edu.pl)

2 dr inż. Monika Pokladko-Kowar (kontakt: mpokladkokowar@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
