

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały i technologie przyjazne środowisku, Materiały konstrukcyjne i kompozyty

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Fizyka materiałów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Materials Physics
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIN F3 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	9	9	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z budową i właściwościami fizycznymi klasycznych i nowoczesnych materiałów do zastosowań w technologiach optoelektronicznych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania struktur optoelektronicznych w tym fotowoltaicznych i źródeł światła.

**Cel 3** Zapoznanie studentów z metodami charakteryzacji materiałów i struktur optoelektronicznych.

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

1 Wiedza w zakresie podstaw fizyki ujęta w programie studiów.

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe materiały półprzewodnikowe i potrafi opisać ich podstawowe właściwości elektryczne i optyczne.

**EK2 Wiedza** Student zna metody wytwarzania cienkich warstw półprzewodników organicznych i nieorganicznych.

**EK3 Wiedza** Student zna budowę i zasadę działania wybranych struktur fotowoltaicznych i organicznych źródeł światła.

**EK4 Wiedza** Student zna podstawowy fizyczna typowych metod charakteryzacji materiałów i struktur optoelektronicznych (warstwy, ogniwa fotowoltaiczne i diody OLED )

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podział materiałów ze względu na właściwości optyczne i elektryczne. Struktura pasmowa półprzewodników nieorganicznych samoistnych, domieszkowych i wieloskładnikowych. Półprzewodniki organiczne i ich struktura energetyczna, mechanizmy przewodzenia prądu w półprzewodnikach organicznych. Nowe materiały dla optoelektroniki organicznej i nieorganicznej. Absorpcja światła w półprzewodnikach i zjawisko fotoluminescencji, diagram Jabłońskiego, złącze p-n i elektroluminescencja w strukturach nieorganicznych, rezonans plazmonowy Zjawisko elektroluminescencji w strukturach organicznych. Efekt fotoelektryczny w strukturach nieorganicznych i organicznych. Wyznaczanie parametrów optycznych cienkich warstw (krawędź absorpcji, optyczna przerwa zabroniona i jej rodzaj, energia Urbacha, fotoluminescencja i czas życia nośników wzbudzonych), metody spektrofotometryczne charakteryzacji cienkich warstw (metody transmisyjne i odbiciowe), zastosowanie elipsometrii do charakteryzacji cienkich warstw.	9

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Fale de Brogliea i dyfrakcja elektronów na sieci krystalicznej Opis ruchu cząstek w ujęciu kwantowym i efekty tunelowania, zastosowania równania Schrödingera, dyskretyzacja poziomów energetycznych Dyfrakcja światła na strukturach periodycznych Interferencja światła w strukturach warstwowych, zwierciadła dielektryczne i pokrycia antyrefleksyjne Efekty fizyczne w materiałach mezoporowatych, ciśnienie kapilarne, zjawiska transportu masy i ciepła (opis kinetyczno-molekularny), nanopęcherzyki w wodzie właściwości i zastosowania.	9

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N3 Wykłady

N4 Zadania tablicowe

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	9
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>51</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

F4 Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 % punktów możliwych do uzyskania
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 % punktów możliwych do uzyskania
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 % punktów możliwych do uzyskania
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Powyżej 55 % punktów możliwych do uzyskania

NA OCENĘ 3.5	Powyżej 64 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 73 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 82 % punktów możliwych do uzyskania
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 91 % punktów możliwych do uzyskania

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02 K1_W06 K1_W08 K1_W09 K1_W10 K1_W11 K1_W12 K1_W13 K1_W14 K1_W15 K1_W17 K1_W18 K1_W29	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 C1	N3 N4 N5 N6	F2 F3 F4 P1
EK2	K1_W02 K1_W06 K1_W08 K1_W09 K1_W10 K1_W11 K1_W12 K1_W13 K1_W14 K1_W15 K1_W17 K1_W18 K1_W29	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 C1	N3 N4 N5 N6	F2 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK3	K1_W02 K1_W06 K1_W08 K1_W10 K1_W11 K1_W12 K1_W13 K1_W14 K1_W15 K1_W17 K1_W18 K1_W29	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 C1	N3 N4 N5 N6	F2 F3 F4 P1
EK4	K1_W02 K1_W06 K1_W08 K1_W09 K1_W10 K1_W11 K1_W12 K1_W13 K1_W14 K1_W15 K1_W17 K1_W18 K1_W29	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 C1	N3 N4 N5 N6	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)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)