

# 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: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały optyczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Optical materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIIS C4 21/22
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	15	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami i zjawiskami w optyce m.im.: odbicie, załamanie, transmisja, rozpraszanie, polaryzacja.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z elementami optyki geometrycznej.

- Cel 3** Przedstawienie studentom układów optycznych takich jak: oczy, okulary, mikroskop, aparat fotograficzny, teleskop.
- Cel 4** Zapoznanie studentów z pojęciem interferencji.
- Cel 5** Zapoznanie studentów z pojęciem dyfrakcji.
- Cel 6** Przedstawienie studentom podstawowych właściwości optycznych materiałów: stałe optyczne, zależności dyspersyjne, absorpcja, fotoluminescencja.
- Cel 7** Zapoznanie studentów z właściwościami optycznymi szkieł oraz półprzewodników organicznych.
- Cel 8** Nabycie przez studentów umiejętności przygotowania prezentacji i raportu na temat związany z tematyką przedmiotu.

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

- 1 Zaliczenie studiów inżynierskich pierwszego stopnia.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student objaśnia takie pojęcia jak: rozpraszanie Rayleigha i Mie, odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, polaryzacja, zna zasadę Fermata, potrafi wymienić przejawy oddziaływania światła z materią.
- EK2 Wiedza** Student zna elementy optyki geometrycznej, potrafi objaśnić działanie soczewek, przysłon, zwierciadeł, pryzmatów.
- EK3 Wiedza** Student opisuje pojęcie interferencji (warunki zachodzenia, typy, położenie prążków interferencyjnych).
- EK4 Wiedza** Student opisuje pojęcie dyfrakcji, potrafi opisać dyfrakcję Fresnela i dyfrakcję Fraunhofera, potrafi opisać siatkę dyfrakcyjną (dwu i trójwymiarową) oraz podać jej zastosowania.
- EK5 Wiedza** Student opisuje podstawowe właściwości optyczne materiałów m. in. szkieł oraz półprzewodników organicznych.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi dokonać przeglądu literatury, przygotować prezentację i sporządzić raport na temat związany z tematyką przedmiotu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Prezentacje indywidualne studentów na temat związany z tematyką przedmiotu.	15

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Propagacja światła: rozpraszanie Rayleigha i Mie, odbicie, załamanie, zasada Fermata, fale na granicy ośrodków, wzory Fresnela, całkowite wewnętrzne odbicie, znane przejawy oddziaływania światła z materią.	4
<b>W2</b>	Optyka geometryczna: soczewki, przysłony, zwierciadła, pryzmaty. Abberacje.	2
<b>W3</b>	Optyka światłowodowa, układy optyczne: oczy, okulary, mikroskop, aparat fotograficzny, teleskop.	2
<b>W4</b>	Polaryzacja: liniowa, kołowa, eliptyczna. Polaryzatory, prawo Malusa, dichroizm, dwójłomność, polaryzacja przez odbicie, opóźniacze, polaryzatory kołowe, aktywność optyczna, efekt Kerra, ciekłe kryształy. Matematyczny opis polaryzacji: parametry Stokesa, wektory Jonesa, macierze Jonesa i Mullera.	4
<b>W5</b>	Interferencja: warunki zachodzenia interferencji. Typy i położenie prążków interferencyjnych, zastosowanie warstw pojedynczych i wielopowłokowych, powłoki antyrefleksyjne.	4
<b>W6</b>	Dyfrakcja: zasada Huygensa-Fresnela, dyfrakcja Fraunhofera i Fresnela, podwójna szczelina, dyfrakcja na wielu szczelinach, siatka dyfrakcyjna, siatki dwu- i trójwymiarowe, dyfrakcyjne fale krawędziowe.	4
<b>W7</b>	Lasery, holografia. Podstawowe właściwości optyczne materiałów: stałe optyczne, relacja Kramersa-Kroniga. Zależności dyspersyjne: Cauchy'ego, Sellmeiera, Wemple-DiDomenico. Absorpcja wolnych nośników.	4
<b>W8</b>	Fotoluminescencja, pojęcie ekscytonu, właściwości optyczne szkieł, szkła kolorowe, szkło-ceramika do zastosowań optycznych, szkła domieszkowane jonami ziem rzadkich.	2
<b>W9</b>	Organiczne półprzewodniki i ich zastosowania. Optyczne właściwości cienkich warstw: spektrofotometria i elipsometria.	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 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	45
Konsultacje przedmiotowe	14
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
<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 Projekt indywidualny

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny za przygotowaną prezentację i raport. Uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1
---------------------

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zdefiniować pojęć rozpraszania, odbicia, załamania, całkowitego wewnętrznego odbicia, polaryzacji, nie zna zasady Fermata, nie potrafi wymienić przejawów oddziaływania światła z materią.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w podstawowy sposób objaśnić pojęcia rozpraszania, odbicia, załamania, polaryzacji.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi objaśnić pojęcia: rozpraszania Rayleigha i Mie, odbicia, załamania, całkowitego wewnętrznego odbicie, polaryzacji.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi objaśnić pojęcia: rozpraszania Rayleigha i Mie, odbicia, załamania, całkowitego wewnętrznego odbicie, polaryzacji. Zna zasadę Fermata.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi objaśnić takie pojęcia jak: rozpraszanie Rayleigha i Mie, odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, polaryzacja, zna zasadę Fermata, potrafi wymienić przejawy oddziaływania światła z materią.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szczegółowo objaśnić takie pojęcia jak: rozpraszanie Rayleigha i Mie, odbicie, załamanie, całkowite wewnętrzne odbicie, polaryzacja, zna zasadę Fermata, potrafi wymienić przejawy oddziaływania światła z materią.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna elementów optyki geometrycznej, nie potrafi objaśnić działania soczewek, przysłon, zwierciadeł, pryzmatów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia związane z elementami optyki geometrycznej.
NA OCENĘ 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia związane z elementami optyki geometrycznej. Potrafi w podstawowy sposób objaśnić działanie soczewek lub przysłon lub zwierciadeł lub pryzmatów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe zagadnienia związane z elementami optyki geometrycznej. Potrafi w podstawowy sposób objaśnić działanie dwóch przyrządów optycznych: soczewek, przysłon, zwierciadeł lub pryzmatów.
NA OCENĘ 4.5	Student zna elementy optyki geometrycznej, potrafi objaśnić działanie soczewek, przysłon, zwierciadeł, pryzmatów.
NA OCENĘ 5.0	Student zna elementy optyki geometrycznej, potrafi szczegółowo objaśnić działanie soczewek, przysłon, zwierciadeł, pryzmatów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia interferencji.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w podstawowy sposób podać definicję interferencji oraz warunki jej zachodzenia.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi w podstawowy sposób opisać pojęcie interferencji, warunki zachodzenia oraz typy interferencji.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać pojęcie interferencji, warunki zachodzenia oraz typy interferencji.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi opisać pojęcie interferencji, warunki zachodzenia, typy interferencji oraz położenie prążków interferencyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szczegółowo opisać pojęcie interferencji, warunki zachodzenia, typy interferencji oraz położenie prążków interferencyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna pojęcia dyfrakcji.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w podstawowy sposób zdefiniować dyfrakcję, wie czym jest siatka dyfrakcyjna.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi w podstawowy sposób zdefiniować pojęcie dyfrakcji, potrafi opisać dyfrakcję Fresnela lub dyfrakcję Fraunhofera, wie czym jest siatka dyfrakcyjna.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi zdefiniować pojęcie dyfrakcji, potrafi opisać dyfrakcję Fresnela i dyfrakcję Fraunhofera, potrafi opisać siatkę dyfrakcyjną.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi opisać pojęcie dyfrakcji, potrafi opisać dyfrakcję Fresnela i dyfrakcję Fraunhofera, potrafi opisać siatkę dyfrakcyjną (dwu i trójwymiarową) oraz podać jej zastosowania.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi szczegółowo opisać pojęcie dyfrakcji, potrafi szczegółowo opisać dyfrakcję Fresnela i dyfrakcję Fraunhofera, potrafi opisać siatkę dyfrakcyjną (dwu i trójwymiarową) oraz podać jej zastosowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać podstawowych właściwości optycznych materiałów.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe właściwości optyczne materiałów.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić podstawowe właściwości optyczne materiałów takich jak szkła lub półprzewodniki organiczne.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić i opisać podstawowe właściwości optyczne materiałów takich jak szkła lub półprzewodniki organiczne.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić i opisać podstawowe właściwości optyczne materiałów takich jak szkła i półprzewodniki organiczne.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić i szczegółowo opisać podstawowe właściwości optyczne materiałów takich jak szkła i półprzewodniki organiczne.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi dokonać przeglądu literatury i przygotować na tej podstawie prezentacji i raportu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi dokonać przeglądu literatury, przygotować prostą prezentację i sporządzić krótki raport na temat związany z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi dokonać przeglądu literatury, przygotować i wygłosić prostą prezentację, sporządzić raport na temat związany z tematyką przedmiotu.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi dokonać przeglądu literatury, przygotować i wygłosić prezentację, sporządzić krótki raport na temat związany z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi dokonać przeglądu literatury, przygotować i wygłosić prezentację, sporządzić raport na temat związany z tematyką przedmiotu.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi dokonać obszernego przeglądu literatury, przygotować i wygłosić prezentację, sporządzić obszerny raport na temat związany z tematyką przedmiotu.

## 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_W01 K_W03 K_W08	Cel 1	W1 W4	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2	K_W01 K_W03 K_W08 K_W17	Cel 2	W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3	K_W01 K_W03 K_W08	Cel 4	W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	K_W01 K_W03 K_W08	Cel 5	W6	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK5	K_W01 K_W03 K_W08 K_W15 K_W17	Cel 6 Cel 7	W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK6	K_U01b K_U02 K_U04b K_U17	Cel 8	S1	N2 N3 N4	F1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **E. Hecht** — *Optyka*, Warszawa, 2012, PWN
- [2] | **M. Born, E. Wolf** — *Principles of Optics, 7-th edition*, Cambridge, 1999, Cambridge University Press
- [3] | **Edited by J. Singh** — *Optical Properties of Condensed Matter and Applications*, Miejscewość, 2006, John Wiley & Sons, LTD

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 ] O. S. Heavens — *Optical Properties of Thin Solid Films*, new York, 1955, Dover Publications, INC.

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Natalia Nosidlak (kontakt: [nnosidlak@pk.edu.pl](mailto:nnosidlak@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)