**Nazwa przedmiotu:**

Materiałoznawstwo optoelektroniczne

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Leszek Wawrzyniuk, adiunkt

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Mechatronika

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

MTO

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich: 32, w tym:
• Wykład: 15 godz.
• Laboratorium: 15 godz.
• Konsultacje 2 godz.
2) Praca własna studenta: 25 godz., w tym:
• Przygotowanie do zaliczenia: 10 godz.
• Przygotowanie do laboratorium: 10 godz.
• Opracowanie sprawozdań: 5 godz.
Suma: 57 (2 punkty ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS- liczba godzin bezpośrednich: 32, w tym:
• Wykład: 15 godz.
• Laboratorium: 15 godz.
• Konsultacje 2 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1 punkt ECTS – 30 godz., w tym:
• Laboratorium: 15 godz.
• Przygotowanie do laboratorium: 10 godz.
• Opracowanie sprawozdań: 5 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy fizyki ciała stałego i materiałoznawstwa ogólnego

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Znajomość właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji elementów optycznych i optoelektronicznych, umiejętność doboru materiału spełniającego sformułowane wymagania

**Treści kształcenia:**

W) Materiały optyczne – charakterystyka ogólna. Właściwości podstawowych materiałów optycznych. Kryteria wyboru materiałów przy konstrukcji układów optycznych.
Optyczne i nieoptyczne właściwości materiałów. Współczynnik załamania. Przepuszczalność światła. Odbicie od powierzchni optycznej. Emisyjność i luminescencja. Podatność na działanie promieniowania laserowego. Właściwości mechaniczne, termiczne, elektryczne, chemiczne. Kryteria oceny optycznej jakości materiału.
Szkła. Szkła optyczne tlenkowe – charakterystyka optyczna refrakcji i absorpcji, związki między składem chemicznym a właściwościami optycznymi i nieoptycznymi. Systematyka katalogowa. Technologia przemysłowej produkcji szkła. Termiczna modyfikacja współczynnika załamania i przepuszczalności szkła, szkła atermalne. Szkła kwarcowe, fluorkowe, chalkogenkowe, charakterystyka materiałów przeznaczonych dla obszaru ultrafioletu i podczerwieni.
Dewitryfikaty i ceramika optyczna. Dwufazowa struktura materiału – specyfika właściwości termomechanicznych. Metody otrzymywania i podstawowe zastosowania.
Kryształy. Podstawy systematyki, ogólna charakterystyka właściwości optycznych w powiązaniu z oddziaływaniem mechanicznym, elektrycznym, magnetycznym i termicznym. Właściwości i aspekty użytkowe wybranych kryształów. Metody otrzymywania kryształów z fazy ciekłej, gazowej i z roztworów, domieszkowanie. Wady budowy strukturalnej, naprężenia termiczne. Informacje katalogowe.
Tworzywa sztuczne. Charakterystyka optyczna, techniczna i użytkowa wybranych materiałów.
Metale. Właściwości w aspekcie zastosowań w technice laserowej i kosmicznej.
(L) Pomiary współczynnika załamania i jego niejednorodności. Badanie jednorodności materiału optycznego. Badanie dwójłomności. Pomiary charakterystyki spektralnej transmisji. Badanie spektrometryczne cienkich warstw i filtrów.

**Metody oceny:**

(W) Dwa sprawdziany
(L) Suma punktów za wejściówki, wykonanie ćwiczeń i przedstawienie sprawozdań

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Szwedowski: Materiałoznawstwo optyczne i optoelektroniczne, WNT, Warszawa 1996
2. A. Szwedowski, R. Romaniuk: Szkło optyczne i fotoniczne. Właściwości techniczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, Warszawa 2017
3. A. Szwedowski, A. Wojtaszewski: Laboratorium technologii elementów optycznych, OWPW, Warszawa 1994
4. L. A. Dobrzański : Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, WNT, Warszawa 2003
5. S. Musicant: Optical materials, Marcel Dekker Inc., New York 1995
6. M.J. Weber: Handbook of optical materials, CRC Press LLC, Boca Raton 2003
7. P Fulay, JK Lee: Electronic, magnetic, and optical materials, CRC Press, Taylor&Francis Group, Boca Raton 2017
8. Normy, katalogi, strony internetowe producentów

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka MAO\_W01:**

Ma wiedzę z zakresu fizyki ciała stałego umożliwiającą klasyfikację i opis właściwości materiałów optoelektronicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium w czasie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

**Charakterystyka MAO\_W02:**

Zna właściwości materiałów stosowanych w konstrukcji elementów optycznych i optoelektronicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium w czasie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W15

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka MAO\_W03:**

Zna podstawowe metody pomiaru parametrów charakteryzujących właściwości materiałów optycznych

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka MAO\_U01:**

Potrafi pozyskiwać z katalogów firm i innych materiałów dane charakteryzujące właściwości materiałów optoelektronicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium w czasie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK

**Charakterystyka MAO\_U02:**

Umie dobierać materiały do konstrukcji układów optycznych i optoelektronicznych

Weryfikacja:

Zaliczenie kolokwium w czasie wykładu

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka MAO\_U03:**

Umie interpretować wyniki pomiarów właściwości optycznych materiałów

Weryfikacja:

Ocena sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U11, K\_U13

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UK, III.P6S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka MAO\_K01:**

Ma świadomość znaczenia podziału zadań i odpowiedzialności za ich wykonanie podczas pracy w zespole

Weryfikacja:

Ocena pracy w laboratorium i sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_K, I.P6S\_KO, I.P6S\_KR