**Nazwa przedmiotu:**

Krystalografia stosowana/ Applied Crystallography

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Elżbieta Jezierska, prof. PW

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Materiałowa

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

KRYSTS

**Semestr nominalny:**

1 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

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

18 godzin wykładu oraz 12 godzin ćwiczeń. Wymagany wkład własny nad przyswojeniem opisu krystalograficznego, projekcji stereograficznej i cyklograficznej, czynnika strukturalnego w wymiarze około 30 godzin. Łącznie 70 godzin.

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

1 punkt ECTS= obejmuje 9 wykładów 2-godzinnych oraz 12 godzin zajęć laboratoryjno-ćwiczeniowych prowadzonych z podziałem na grupy.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS = obejmuje praktyczne wykonanie indywidualnych zadań problemowych z 4 ćwiczeń wraz z przyswojeniem abstrakcyjnych pojęć z krystalografii i nabycie umiejętności rozwiązywania złożonych zależności krystalograficznych.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Wymagane przedmioty poprzedzające : Fizyka, Fizyka Ciała Stałego, Podstawy Nauki o Materiałach, Metody Badania Materiałów

**Limit liczby studentów:**

brak limitu

**Cel przedmiotu:**

 Przekazanie studentom aktualnej wiedzy w zakresie krystalografii i jej wykorzystania w inżynierii materiałowej do badań strukturalnych.

**Treści kształcenia:**

Krystaliczna struktura materiałów, opis krystalograficzny stosowany w inżynierii materiałowej, sieć rzeczywista i sieć odwrotna, elementy symetrii, grupy punktowe i przestrzenne, projekcja stereograficzna i cyklograficzna, struktury kryształów, przemiany strukturalne, nadstruktury, rozpad spinodalny, kryształy niedoskonałe, wzajemne relacje krystalograficzne, systemy poślizgu, kwazikryształy, struktura w mikro- i makroskali, uniwersalizm strukturalny, tensegralność strukturalna. Wykorzystanie czynnika strukturalnego do badania przemian strukturalnych.
Ćwiczenia: 1. Sieć krystalograficzna a struktura krystaliczna, 2. Zastosowanie standardowej projekcji stereograficznej, 3. Elementy symetrii i projekcja cyklograficzna, 4. Struktury kryształów. Podobieństwa i różnice.

**Metody oceny:**

1 godzinny test pisemny z wykładu i zaliczenie 4 ćwiczeń , ocena łączna z wykładów i ćwiczeń, wymagane minimum – 51% punktów

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. Z. Bojarski, H. Habla, M. Surowiec, Materiały do nauki krystalografii, PWN, Warszawa 2001.
2. Z. Bojarski, Krystalografia, PWN, Warszawa 2014.
3. A. Kelly, G.W. Groves, Krystalografia i defekty kryształów, PWN, Warszawa 1980
4. Z. Bojarski, E. Łągiewka, Rentgenowska analiza strukturalna, PWN, Warszawa 1995.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

Wykłady ilustrowane autorskimi ilustracjami z transmisyjnego mikroskopu elektronowego, obrazami struktury atomowej oraz dyfrakcji elektronowej. Wykłady skorelowane z zagadnieniami z wykładu Metody Badania Materiałów.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Posiada wiedzę na temat krystalografii w zastosowaniu w inżynierii materiałowej oraz strukturalnych uwarunkowań różnych materiałów

Weryfikacja:

Pozytywna ocena z testu zaliczeniowego oraz z poszczególnych ćwiczeń

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_W05, IM2\_W06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_WG, III.P7S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Na podstawie wiedzy uzyskanej w trakcie zajeć oraz przeprowadzonej analizy fachowej literatury student potrafi właściwie opisać strukturę krystaliczną oraz określić jej wpływ na właściwości i przemiany fazowe

Weryfikacja:

Pozytywna ocena z testu zaliczeniowego oraz z poszczególnych ćwiczeń i umiejętność rozwiązywania złożonych problemów krystalograficznych

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_U08, IM2\_U20, IM2\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_UW, III.P7S\_UW.1.o, III.P7S\_UW.4.o, III.P7S\_UW.2.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

Potrafi z zaangażowaniem studiować nowe zagadnienia i zainspirować innych do większego zaangażowania w zdobywaniu wiedzy

Weryfikacja:

Aktywność na wykładach, poruszanie intrygujących problemów oraz propagowanie nowych źródeł informacji

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** IM2\_K01, IM2\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P7S\_KK, I.P7S\_KO