

Nazwa przedmiotu:		
KRYSTALOGRAFIA <i>Crystallography</i>		
Kierunek: Inżynieria Materiałowa		Kod przedmiotu: IM.D1F.21
Rodzaj przedmiotu Kierunkowy do wyboru	Poziom przedmiotu Studia I stopnia	Rok: I Semestr: I
Rodzaj zajęć Wykład, ćwiczenia	Liczba godzin/tydzień 2W, 1Ćw	Liczba punktów 4 ECTS

PRZEWODNIK PO PRZEDMIOCIE

I KARTA PRZEDMIOTU

CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o budowie krystalograficznej materiałów metalicznych i ceramicznych
- C2. Zapoznanie studentów z modelami geometrycznymi komórek krystalograficznych i ich charakterystyką
- C3. Zapoznanie studentów z pojęciami kierunku i płaszczyzny krystalograficznej, symetrii sieci oraz ideą rzutu stereograficznego

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu geometrii oraz chemii ogólnej.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań oraz posługiwania się przyrządami kreślarskimi.
3. Umiejętność korzystania z tablic matematyczno-fizycznych i przewodników po pierwiastkach
4. Umiejętność samodzielnej pracy

EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK 1 – posiada umiejętność wykonania modelu geometrycznego prostych i płaszczyzn sieciowych oraz komórek krystalograficznych
- EK 2 – potrafi dokonać charakterystyki komórek krystalograficznych
- EK 3 – potrafi narysować modele geometryczne i wyznaczyć rozmiary luk w sieci regularnej
- EK 4 – zna struktury krystalograficzne wybranych metali oraz związków
- EK 5 – potrafi dokonać wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz definiować symetrii sieci
- EK 6 – potrafi wykonać rzut stereograficzny standardowy dla sieci regularnej i z niego korzystać

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W 1 – Rys historyczny rozwoju dziedziny krystalografii. Zakres wiedzy objęty krystalografią geometryczną. Pojęcie kryształu w inżynierii materiałowej	2
W 2,3 – Komórka krystalograficzna. Układy krystalograficzne i typy sieci Bravaisa’go.	4
W 4 – Pojęcie stopnia wypełnienia sieci, gęstości i liczby koordynacyjnej	2
W 5 – Luki krystalograficzne tetra- i oktaedryczne	2
W 6,7 – Symbolika struktur krystalograficznych. Charakterystyka wybranych struktur typu A, AB i AB ₂	4
W 8 – Kierunki krystalograficzne	2
W 9 – Płaszczyzny krystalograficzne	2

W 10 – Relacje kątowe pomiędzy kierunkami i płaszczyznami. Prawo pasowe	2
W 11, 12 – Elementy symetrii struktur krystalograficznych	2
W 13,14 – Rzut stereograficzny (standardowy)	4
W 15 – Systemy poślizgu w sieci regularnej	2
Forma zajęć – ĆWICZENIA	Liczba godzin
C 1 – Konstrukcja geometryczna płaszczyzny sieciowej o najgęstszym upakowaniu	1
C 2 – Konstrukcja geometryczna najgęstszego upakowania przestrzeni w wariancie ABAB	1
C 3 – Charakterystyka komórki krystalograficznej A3	1
C 4 – Konstrukcja geometryczna najgęstszego upakowania przestrzeni w wariancie ABCABC	1
C 5 – Charakterystyka komórki krystalograficznej A1	1
C 6 – Charakterystyka komórki krystalograficznej A2	1
C 7,8,9 – Wyznaczenia promieni luk krystalograficznych w sieci regularnej. Obliczenia stopnia wypełnienia wybranych struktur	3
C 10,11 – Wskaźnikowanie kierunków i płaszczyzn krystalograficznych	2
C 12,13 – Rzut stereograficzny na płaszczyznę (100)	2
C 14 i 15 – Rzut stereograficzny na płaszczyznę (110) i (111)	2

NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia tablicowe
3. – pokaz modeli 3D i samodzielne wykonanie modeli struktur
4. – modele atomów (kulki styropianowe, piłeczki pingpongowe)
5. – przyrządy kreślarskie
6. – siatka Wulfa
7. – kalka techniczna

SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - zaliczenie na ocenę*

*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych,

OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30W 15L □ 45h
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15 h
Przygotowanie do ćwiczeń (czas poza zajęciami)	15 h
Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu	15 h
Suma	□ 90 h
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4 ECTS

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Z.Nitkiewicz, J.Iwaszko, B.Kucharska: Podstawy krystalografii geometrycznej. Politechnika Częstochowska, 2008
2. Z.Bojarski, M.Gigla, K.Stróż, M.Surowiec: Krystalografia. Podręcznik wspomagany komputerowo, WN PWN, Warszawa 2001
3. M. Handke, M. Rokita, A. Adamczyk: Krystalografia i krystalochemia dla ceramików, UWND AGH, 2008
4. Z.Trzaska-Durski, H.Trzaska-Durska: Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej, Wyd. PWN, Warszawa 1994
5. M. Blicharski: Wstęp do inżynierii materiałowej, WNT, Warszawa 2003
6. Z. Bojarski, H. Habla, M. Surowiec: Materiały do nauki krystalografii, PWN, Warszawa 1986

PROWADZĄCY PRZEDMIOT (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr inż. Barbara Kuchrska, bratek@wip.pcz.pl
--

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	K_W04	C1	W1	1,2,3	F1,2
EK2	K_W01 K_W04	C2	W2-4	1-5	F1-3 P1
EK3	K_W01 K_W04	C2	W5-6	1-5	F1-3 P1
EK4	K_W01 K_W04	C2	W2,3,7	1-5	F3 P1
EK5	K_W01 K_W04	C3	W8-11	1-3,5	F1-3 P1,2
EK6	K_W01 K_W04	C3	W12-15	1,2,6,7	F1-3 P2

II. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1 Student posiada umiejętność wykonania modelu geometrycznego prostych i płaszczyzn sieciowych oraz komórek krystalograficznych	Student nie opanował zasad tworzenia geometrycznych modeli prostych i płaszczyzn krystalograficznych	Student stosuje zasady tworzenia geometrycznych modeli prostych i płaszczyzn krystalograficznych z pomocą prowadzącego	Student opanował zasady tworzenia geometrycznych modeli prostych i płaszczyzn krystalograficznych w tym płaszczyzny najgęstsze upakowania.	Student opanował zasady tworzenia geometrycznych modeli prostych i płaszczyzn krystalograficznych w tym płaszczyzny najgęstsze upakowania. Student potrafi wyróżnić komórkę elementarną w sieci krystalicznej
Efekt 2 Student potrafi dokonać charakterystyki komórek krystalograficznych	Student nie potrafi wyznaczyć podstawowych parametrów komórki krystalograficznej regularnej	Student opanował pamięciowo wartości parametrów komórek krystalograficznych regularnych i heksagonalnej ale nie potrafi wykonać niezbędnych obliczeń i rysunków.	Student potrafi dokonać charakterystyki komórek krystalograficznych regularnych i heksagonalnej w zakresie: wyznaczenie współrzędnych atomów charakterystycznych, ilości atomów przypadających na komórkę, gęstości upakowania i liczby koordynacyjnej.	Student potrafi wykonać charakterystykę komórek krystalograficznych z wyznaczeniem współrzędnych atomów charakterystycznych, ilości atomów przypadających na komórkę, gęstości upakowania, liczby koordynacyjnej oraz zależności pomiędzy rozmiarem komórki i atomu na przekrojach wykonanych z zasadami geometrii
Efekt 3 Student potrafi narysować modele geometryczne i wyznaczyć rozmiary luk w sieci regularnej	Student nie potrafi narysować modeli geometrycznych luk tetraedrycznych i oktaedrycznych w sieci regularnej	Student potrafi narysować modele geometryczne luk tetraedrycznych i oktaedrycznych w sieci regularnej	Student potrafi narysować modele geometryczne luk tetraedrycznych i oktaedrycznych w sieci regularnej oraz wyznaczyć rozmiary luk w odniesieniu do wielkości atomów ale rysunki przekrojów nie wykonuje z zasadami geometrii	Student potrafi narysować modele geometryczne luk tetraedrycznych i oktaedrycznych w sieci regularnej oraz wyznaczyć rozmiary luk w odniesieniu do wielkości atomów na przekrojach wykonanych z zasadami geometrii
Efekt 4 Student zna struktury krystalograficzne wybranych metali oraz związków	Student nie zna struktur krystalograficznych wybranych metali	Student zna struktury krystalograficzne wybranych metali	Student zna struktury krystalograficzne wybranych metali, rozumie pojęcie roztworu stałego, polimorfizmu i zna struktury Fe	Student zna struktury krystalograficzne wybranych metali i związków, rozumie pojęcie roztworu stałego, polimorfizmu i zna struktury Fe i C

Efekt 5 Student posiada umiejętność wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz definiowania symetrii sieci	Student nie potrafi wskaźnikować kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz ich rysowania na podstawie wskaźników	Student dokonuje wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz ich rysowania na podstawie wskaźników z pomocą prowadzącego	Student posiada umiejętność wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz ich rysowania na podstawie wskaźników	Student posiada umiejętność wskaźnikowania kierunków i płaszczyzn krystalograficznych oraz ich rysowania na podstawie wskaźników, potrafi również wskazać elementy symetrii sieci
Efekt 6 Student potrafi wykonać rzut stereograficzny standardowy dla sieci regularnej i z niego korzystać	Student nie zna zasad wykonania rzutu stereograficznego i korzystania z siatki Wulfa	Student potrafi podać wskaźniki na szablonie rzutu stereograficznego na płaszczyznę (100) w sieci regularnej i korzystać z siatki Wulfa	Student potrafi podać wskaźniki na szablonach rzutów stereograficznych na płaszczyzny (100) i (110) dla sieci regularnej oraz określać wzajemne ułożenie kierunków i płaszczyzn z wykorzystaniem siatki Wulfa	Student potrafi wykonać rzut stereograficzny standardowy (100), (110) i (111) dla sieci regularnej w oparciu o rysunki pomocnicze i siatkę Wulfa oraz dokonać na jego podstawie interpretacji wzajemnego ułożenia kierunków i płaszczyzn

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku Inżynieria Materiałowa wraz z:

- programem studiów,
 - harmonogramem odbywania zajęć
- dostępne są na tablicy informacyjnej oraz stronie internetowej kierunku Inżynieria Materiałowa:

www.inzynieriamaterialowa.pl

2. Rozkład konsultacji jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Inżynierii Materiałowej: www.inzynieriamaterialowa.pl, na tabliczkach informacyjnych umieszczanych na drzwiach gabinetów pracowników oraz w Sekretariacie Instytutu. Informacje na temat godzin konsultacji przekazywane są także bezpośrednio na zajęciach.