

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Krystalografia (WTCAXCSM-Krys)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Crystallography

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Przedmiot dla jednostki: Wydział Nowych Technologii i Chemii

Cykl dydaktyczny: Semestr letni 2025/2026

Koordynator przedmiotu cyklu: dr inż. Maciej Chrunik

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

Zaliczenie na ocenę

Język wykładowy:

polski

Skrócony opis:

Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i prawami krystalografii oraz rentgenografii strukturalnej. Klasyfikacja struktur krystalicznych. Rentgenowskie metody badań ciał krystalicznych.

Opis:

TEMATYKA WYKŁADÓW

1. (W1) Podstawowe zagadnienia w krystalografii - wprowadzenie, 4 godz.
2. (W2) Teoria sieci krystalicznej, 2 godz.
3. (W3) Fizyczne podstawy dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego w krystalografii, 2 godz.
4. (W4) Metodyki badawcze w dyfraktometrii rentgenowskiej, 2 godz.
5. (W5) Przekształcenia izometryczne sieci krystalicznej. Elementy symetrii, 2 godz.
6. (W6) Suplement do wykładu, 2 godz.

TEMATYKA ĆWICZEŃ AUDYTORYJNYCH

1. (Ć1) Podstawowe obliczenia krystalograficzne w oparciu o komórkę elementarną, 2 godz.
2. (Ć2,3) Dyfrakcja rentgenowska i podstawowe obliczenia rentgenostrukturalne, 4 godz.
3. (Ć4) Elementy teorii grup punktowych symetrii i przekształcenia izometryczne, 2 godz.

TEMATYKA ĆWICZEŃ LABORATORYJNYCH

1. (L1) Wyznaczanie wielkości krystalitów oraz zniekształceń sieciowych metodą dyfrakcji rentgenowskiej, 2 godz.
2. (L2) Badanie anizotropii rozszerzalności termicznej metodą dyfrakcji rentgenowskiej, 2 godz.
3. (L3) Wyznaczanie precyzyjnych stałych sieci metodą Cohena, 2 godz.
4. (L4) Ilościowa i jakościowa rentgenostrukturalna analiza fazowa, 2 godz.

Literatura:

1. Bojarski, Z., Gigla, M., Stróż, K., Surowiec, M. & Kosturkiewicz, Z. (2008). Krystalografia - Podręcznik wspomagany komputerowo. Wydawnictwo Naukowe PWN.
2. Durski, Z. T., Durska, H. T. (1994). Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN.
3. Ziencik, H. (1982). Rentgenografia metali (skrypt akademicki). Wyd. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa.
4. Michalski, E. (1989). Rentgenografia strukturalna (skrypt akademicki). Wyd. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa.
5. Przedmojski, J. (1990). Rentgenowskie metody badawcze w inżynierii materiałowej. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.
6. Beeston, B. E. P., Horne, R. W., Markham, R. (1972). Electron diffraction and optical techniques.
7. Auleytner, J. (1964). Rentgenowskie metody badania mozaiki i dyslokacji w kryształach. PWN.

Efekty uczenia się:

NUMER / OPIS / ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH

W1 / Wykazuje znajomość podstawowych pojęć związanych z siecią przestrzenną, dotyczących sieci prostej, odwrotnej i transformacji w krystalografii. / K_W02

W2 / Zna relacje pomiędzy parametrami sieci krystalicznej a budową makro- i mikrostrukturalną oraz ich wpływem na właściwości użytkowe i technologiczne. / K_W02

W3 / Zna podstawy dyfrakcyjnych metod badania struktury materiałów i opisu dyfrakcji, wie, na czym polega problem fazowy i jakie są sposoby jego rozwiązywania. / K_W04

W4 / Zna teoretyczne podstawy funkcjonowania i budowę wybranej aparatury rentgenowskiej oraz podstawy projektowania jej elementów. Zna podstawowe pojęcia geometrii dyfrakcyjnej. Zna podstawy teorii dyfrakcyjnych metod badawczych w krystalografii stosowanej oraz sposób uzyskiwania promieniowania rentgenowskiego, w tym jego właściwości. / K_W11

U1 / Posługuje się podstawowymi pojęciami krystalograficznymi, w tym pojęciem sieci odwrotnej dla interpretacji geometrii dyfrakcji, natężeń refleksów na obrazach dyfrakcyjnych i obliczeń krystalograficznych. / K_U04

U2 / Umie zaprojektować i zasymulować wybrane struktury krystalograficzne na podstawie dostępnych kart charakterystyki substancji. Potrafi zaplanować i przeprowadzić podstawowe obliczenia krystalograficzne oraz rentgenostrukturalną analizę jakościowo-ilościową prostych i złożonych materiałów tlenkowych. / K_U05

U3 / Potrafi klasyfikować i charakteryzować podstawowe struktury kryształów. / K_U07

U4 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury fachowej, baz danych oraz innych właściwie dobieranych źródeł, także w języku angielskim lub w innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej, w zakresie krystalografii oraz z innych źródeł informacji w celu ustalania danych dotyczących budowy komórek przestrzennych. / K_U14

U5 / Potrafi opisać matematycznie problem z zakresu wskaźnikowania, użyć odpowiednich metod numerycznych i obliczać precyzyjne stałe sieci komórek elementarnych. Umie korzystać z baz danych krystalograficznych przydatnych w modelowaniu struktur. / K_U08

K1 / Prawdłowo identyfikuje i rozwiązuje problemv strukturalno-technologiczne. / K_K01

Metody i kryteria oceniania:

Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia wykładu oraz ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

Ćwiczenia audytoryjne są zaliczane na podstawie obecności i aktywnego udziału we wszystkich zajęciach oraz prac domowych wykonanych po każdym zajęciach.

Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie sprawozdań wykonanych po każdym zajęciach oraz obecności na wszystkich zajęciach.

Zaliczenie wykładu przeprowadzane jest w formie pisemnej w postaci kolokwium zaliczeniowego z materiału wykładowego, składającego się z części testowej oraz zadań otwartych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest uprzednie zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych.

Ocena końcowa z treści wykładowych jest obliczana na podstawie średniej ważonej, obejmującej ocenę z kolokwium, oceny cząstkowe z ćwiczeń i laboratorium, obecność i aktywność słuchacza oraz zaangażowanie w proces dydaktyczny.

ZAKRES PUNKTACJI / SKALA OCEN:

ocena 5.0 (bdb) / 90 - 100% pkt

ocena 4.5 (db+) / 80 - 89% pkt

ocena 4.0 (db) / 70 - 79% pkt

ocena 3.5 (dst+) / 60 - 69% pkt

ocena 3.0 (dst) / 50 - 59% pkt

ocena 2.0 (ndst) / 0 - 49% pkt

Efekty W1, W2, W4, U1 i K1 sprawdzane są w ramach kolokwium zaliczeniowego, natomiast efekty W3, U2, U3, U4 i U5 są weryfikowane w ramach zajęć audytoryjnych i laboratoryjnych.

Praktyki zawodowe:

BRAK

Forma studiów

stacjonarne

Rodzaj studiów

II stopnia

Rodzaj przedmiotu

obowiązkowy

Przedmioty wprowadzające

FIZYKA - Wymagania wstępne: podstawy teoretyczne dyfrakcji geometrycznej i falowej, budowa atomu, struktura pasmowa ciał stałych.

WSTĘP DO TEORII GRUP - Wymagania wstępne: matematyczne aspekty definiujące grupę oraz cechy elementów tworzących grupy.

MATERIAŁOZNAWSTWO - wymagania wstępne: ogólna klasyfikacja materiałów, cechy charakterystyczne materii krystalicznej i amorficznej, podstawowe struktury krystaliczne, rodzaje wiązań chemicznych i ich wpływ na wybrane właściwości materiałów.

Programy

KIERUNEK: Chemia i analiza materiałów niebezpiecznych

SPECJALNOŚĆ: Materiały wysokoenergetyczne, Materiały specjalnego przeznaczenia.

Forma zajęć liczba godzin/rygor

Wykład: 14 godz. / Zaliczenie (Ocena)

Ćwiczenia: 8 godz. / Zaliczenie (ZAL)

Laboratorium: 8 godz. / Zaliczenie (ZAL)

Autor

dr inż. Maciej CHRUNIK

Bilans ECTS

Lp. / AKTYWNOŚĆ / OBCIĄŻENIE W GODZ.

1. Udział w wykładach / 14
2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 12
3. Udział w ćwiczeniach / 8
4. Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń / 6
5. Udział w laboratoriach / 8
6. Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów / 6
7. Przygotowanie do zaliczenia / 6

Godz. / pkt. ECTS

Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 / 2

Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+3+5: 30 / 1,2

Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 60 / 2

Dane dotyczące przedmiotu cyklu:**Domyślny typ protokołu dla przedmiotu cyklu:**

Zaliczenie na ocenę