



Karta przedmiotu

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--------------|--|------------------------------------|-------|--|
| Nazwa i kod przedmiotu | Podstawy krystalografii, PG_00065039 | | | | | | | |
| Kierunek studiów | Nanotechnologia | | | | | | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2024 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | | | 2024/2025 | | | |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | Grupa zajęć | | | Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki | | | |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | | | na uczelni | | | |
| Rok studiów | 1 | Język wykładowy | | | polski polski | | | |
| Semestr studiów | 1 | Liczba punktów ECTS | | | 4.0 | | | |
| Profil kształcenia | ogólnoakademicki | Forma zaliczenia | | | egzamin | | | |
| Jednostka prowadząca | Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład ceramiki | | | | | | | |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców) | Od odpowiedzialny za przedmiot | prof. dr hab. inż. Maria Gazda | | | | | | |
| | Prowadzący zajęcia z przedmiotu | Martyna Czudec prof. dr hab. inż. Maria Gazda Joanna Pośpiech | | | | | | |
| Formy zajęć i metody nauczania | Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | RAZEM | |
| | Liczba godzin zajęć | 30.0 | 0.0 | 9.0 | 0.0 | 0.0 | 39 | |
| W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0 | | | | | | | | |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy | Aktywność studenta | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów | Udział w konsultacjach | | Praca własna studenta | | RAZEM | |
| | Liczba godzin pracy studenta | 39 | 0.0 | | 0.0 | | 39 | |
| Cel przedmiotu | Poznanie sposobu opisu struktury materiałów krystalicznych. Zrozumienia związków pomiędzy składem chemicznym, strukturą krystaliczną, defektami strukturalnymi i właściwościami. | | | | | | | |
| Efekty uczenia się przedmiotu | Efekt kierunkowy | | Efekt z przedmiotu | | | Sposób weryfikacji i oceny efektu | | |
| | [K6_W07] ma systematyczną wiedzę w zakresie fizycznych i chemicznych podstaw nanotechnologii (metody otrzymywania nanostruktur, rodzaje nanostruktur, ich właściwości, podstawowe metody badawcze). | | ma systematyczną wiedzę w zakresie krystalografii, zna rodzaje struktur krystalicznych, rozumie związek między strukturą i właściwościami, zna podstawowe metody badawcze krystalografii. | | | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej | | |
| | [K6_U01] potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. | | potrafi uczyć się samodzielnie, pozyskiwać informacje z literatury dotyczącej krystalografii, krystalograficznych baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. | | | [SU1] Ocena realizacji zadania | | |
| [K6_U04] potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada doświadczenie w pracy laboratoryjnej. | | potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty, np. pomiar XRD, wytworzenia kryształu z roztworu, krytycznie analizować ich wyniki, wyciągać wnioski i formułować opinie. Posiada podstawowe doświadczenie w pracy laboratoryjnej w laboratorium XRD. | | | [SU1] Ocena realizacji zadania | | | |

| Treści przedmiotu | <p>Wykład:</p> <p>Wstęp: przedmiot krystalografii, historia, materiały krystaliczne i amorficzne;</p> <p>Opis trójwymiarowych sieci przestrzennych, sieć Bravaisgo i baza atomowa. Osie krystalograficzne. Komórki elementarne: prymitywne i nieprymitywne.</p> <p>Symbole położenia, kierunków i płaszczyzn. Pas płaszczyzn, płaszczyzny równoważne. Wzory krystalograficzne.</p> <p>Symetria kryształów (operacje zamknięte i otwarte), macierze przekształceń symetrii, Grupy punktowe i przestrzenne. Wyznaczanie położenia równoważnych.</p> <p>Przykłady rzeczywistych struktur kryształów. Ich cechy charakterystyczne i niektóre właściwości (gęstość upakowania, gęstość upakowania na powierzchni; liczba koordynacyjna, wielościan koordynacyjny).</p> <p>Sieć odwrotna: definicja, interpretacja fizyczna. Metody badania struktury kryształów. Dyfraktometria rentgenowska.</p> <p>Defekty struktury, rodzaje i ich wpływ na właściwości ciał krystalicznych. Defekty w kryształach jonowych.</p> <p>Krystalografia powierzchni; kryształy 2D</p> <p>Jak powstają kryształy: krystalizacja, morfologia kryształów; postać i pokrój.</p> <p>Właściwości fizyczne kryształów: gęstość, anizotropia właściwości, np. dwójłomność optyczna. Właściwości skalarne i tensorowe. Przykłady. Wpływ symetrii na anizotropię.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Wytwarzanie kryształów z roztworu.</p> <p>Rozpoznawanie struktur krystalicznych 2D i 3D; wyznaczanie bazy atomowej; wyznaczanie gęstości upakowania;</p> <p>Badanie struktury krystalicznej metodą rentgenografii strukturalnej.</p> | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------|--|--|-------|--------------------|----------------------------------|-------|
| Wymagania wstępne i dodatkowe | brak | | | | | | | | | | | |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się | <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="456 1599 794 1626">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="799 1599 1139 1626">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1144 1599 1479 1626">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1632 794 1682">zaliczenie laboratorium (sprawozdanie)</td> <td data-bbox="799 1632 1139 1682">55.0%</td> <td data-bbox="1144 1632 1479 1682">25.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1688 794 1715">zaliczenie pisemne</td> <td data-bbox="799 1688 1139 1715">55.0%</td> <td data-bbox="1144 1688 1479 1715">75.0%</td> </tr> </tbody> </table> | | | Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | zaliczenie laboratorium (sprawozdanie) | 55.0% | 25.0% | zaliczenie pisemne | 55.0% | 75.0% |
| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej | | | | | | | | | | |
| zaliczenie laboratorium (sprawozdanie) | 55.0% | 25.0% | | | | | | | | | | |
| zaliczenie pisemne | 55.0% | 75.0% | | | | | | | | | | |
| Zalecana lista lektur | <table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="456 1733 794 1760">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1733 1479 1760">Krystalografia, Z. Bojarski i in.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1767 794 1794">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1767 1479 1794">dowolny podręcznik z krystalografii lub fizyki ciała stałego</td> </tr> <tr> <td data-bbox="456 1800 794 1827">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="799 1800 1479 1827">Adresy na platformie eNauczanie:</td> </tr> </tbody> </table> | | | Podstawowa lista lektur | Krystalografia, Z. Bojarski i in. | | Uzupełniająca lista lektur | dowolny podręcznik z krystalografii lub fizyki ciała stałego | | Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie: | |
| Podstawowa lista lektur | Krystalografia, Z. Bojarski i in. | | | | | | | | | | | |
| Uzupełniająca lista lektur | dowolny podręcznik z krystalografii lub fizyki ciała stałego | | | | | | | | | | | |
| Adresy eZasobów | Adresy na platformie eNauczanie: | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <p>1. Rozważ przedstawioną na rysunku 1 dwuwymiarową strukturę. (a) Wybierz węzły sieci Bravaisgo. (b) Odpowiednio, zgodnie ze swoim wyborem, wyznacz komórkę prymitywną i bazę atomową.</p> <p>2. Komórka elementarna pewnego związku jest pokazana na rysunku. Wyznacz jego sumaryczny wzór (wykonując odpowiednie obliczenia).</p> <p>3. Narysuj płaszczyzny (114), (003) i (310) w kryształ o strukturze tetragonalnej o stałych sieci a = 4 Å, b = 4 Å i c = 8 Å Napisz wskaźniki płaszczyzn równoważnych płaszczyźnie (001).</p> <p>4. Wymień wszystkie zamknięte operacje symetrii. Opisz jedną z nich. Podaj jej macierz.</p> <p>5. Zdefiniuj gęstość upakowania i oblicz ją dla struktury regularnej niecentrowanej.</p> <p>6. Przeprowadzono badanie metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego próbki polikrystalicznej. Jakie informacje o badanym materiale można otrzymać na podstawie wyniku (z krótkim wyjaśnieniem, na podstawie jakich danych)?</p> <p>7. Uzupełnij tabelkę. Tabelka dotyczy struktur tworzonych przez jeden rodzaj atomu.</p> <p>Struktura</p> <p>Liczba koordynacyjna</p> <p>Gęstość upakowania</p> <p>Przykładowe wskaźniki kierunków najgęściej upakowanych</p> <p>Która z nich ma wyższą symetrię?</p> <p>Przykład metalu o takiej strukturze</p> <p>Regularna ściennie centrowana</p> <p>Heksagonalna gęsto upakowana</p> <p>8. Wymień wszystkie defekty samoistne i niesamoistne. Wyjaśnij, skąd wynika taki podział.</p> |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu | Nie dotyczy |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.