



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Krystalografia, PG_00061905						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
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	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
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	30	5.0		40.0		75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami krystalografii, takimi jak sieć krystaliczna, komórka elementarna, symetria, gęstość upakowania, defekty strukturalne itd. oraz powiązanie ich ze składem chemicznym i właściwościami materiałów. Celem przedmiotu jest także poznanie i zdobycie umiejętności w zakresie eksperymentalnych metod krystalografii.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U02] potrafi obsługiwać typową aparaturę laboratoryjną i wykonywać analizy dotyczące badań materiałowych		Potrafi obsługiwać wagę, mikroskop optyczny i, pod nadzorem, dyfraktometr rentgenowski		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K6_W02] ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu nauki o materiałach		Ma wiedzę z zakresu fizyki i chemii umożliwiającą proste obliczenia krystalograficzne		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
	[K6_U01] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami analitycznymi, symulacyjnymi oraz eksperymentalnymi i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących materiały oraz procesy technologiczne		Potrafi posłużyć się metodami służącymi opracowaniu wyników dyfraktometrii rentgenowskiej, potrafi wykorzystać różne narzędzia do wizualizacji struktur krystalicznych.		[SU1] Ocena realizacji zadania		
	[K6_W04] zna wybrane aspekty budowy i działania aparatury naukowej z zakresu inżynierii materiałowej		Zna budowę i działanie wagi, mikroskopu optycznego i dyfraktometru rentgenowskiego		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		

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. Symbole położeń, kierunków i płaszczyzn. Wzory krystalograficzne. Symetria kryształów (operacje zamknięte i otwarte). Grupy symetrii. Przykłady rzeczywistych struktur kryształów. Ich cechy charakterystyczne i niektóre właściwości (gęstość upakowania, 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.</p> <p>Jak powstają kryształy: krystalizacja, morfologia kryształów.</p> <p>Właściwości fizyczne kryształów: gęstość, anizotropia właściwości, np. dwójłomność optyczna.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>Laboratorium obejmuje ćwiczenia: wytwarzanie kryształów z roztworu; budowanie 3- i 2 wymiarowych modeli periodycznych struktur; badanie symetrii; wyznaczanie gęstości upakowania; pomiar gęstości; badania za pomocą dyfraktometru rentgenowskiego; badanie dwuwymiarowych struktur optycznymi metodami dyfrakcyjnymi; badanie materiałów anizotropowych optycznie.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	brak		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie pisemne	55.0%	70.0%
	Zaliczenie laboratorium	55.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	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 (sześcian) pewnego związku międzymetalicznego jest pokazana na rysunku obok. Nazwij tę strukturę oraz wyznacz sumaryczny wzór związku.</p> <p>3. Narysuj płaszczyzny (314), (010) i (111) w kryształ o strukturze rombowej o stałych sieci a = 4 Å, b = 6 Å i c = 8 Å. Napisz wskaźniki kierunków, w których stykają się najbliższe atomy.</p> <p>4. Zdefiniuj gęstość upakowania i oblicz ją (znajdź wyrażenie, bez obliczeń liczbowych) dla struktury regularnej pokazanej na rysunku (tym do pytania 1), jeżeli wiadomo, że promień Au jest równy 1,1 promienia Cu.</p> <p>5. Podaj i wyjaśnij warunek Braggów/Lauego</p> <p>6. Jakie defekty struktury krystalicznej mają największy wpływ na:</p> <p>a) właściwości mechaniczne metali?</p> <p>b) kolor kryształów jonowych?</p> <p>Jaki to jest wpływ? Odpowiedzi krótko uzasadnij.</p> <p>7. Na czym polega anizotropia kryształów?</p>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.