

KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0531.6.CHEM.2.B/C.K	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	<i>Krystalografia</i> <i>Crystallography</i>
	angielskim	

1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Chemia
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne/niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia drugiego stopnia magisterski
1.4. Profil studiów*	Ogólnoakademicki
1.5. Osoba/osoby przygotowująca kartę przedmiotu	Dr hab. Agnieszka Jabłońska – Wawrzycka
1.6. Kontakt	Agnieszka.Jablonska-Wawrzycka@ujk.edu.pl

2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawy krystalografii, Chemia nieorganiczna, Chemia fizyczna, Matematyka, Fizyka

3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład, Konwersatorium, Laboratorium	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Pomieszczenia dydaktyczne Instytutu Chemii UJK	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin Konwersatorium: zaliczenie z oceną Laboratorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	<i>Wykład – wykład informacyjny, wykład konwersatoryjny, opis, Konwersatorium – ćwiczenia przedmiotowe, uczenie wspomagane komputerem, projekt, Laboratorium – ćwiczenia laboratoryjne, pomiar, uczenie wspomagane komputerem;</i>	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2007. Bojarski Z., Habla H., Surowiec M., Materiały do nauki krystalografii, Uniwersytet Śląski, Katowice 1993. Luger P., Rentgenografia strukturalna monokryształów, Wydawnictwa PWN, Warszawa 1989. Dostęp otwarty: IUCr – Acta Crystallographica Section E
	uzupełniająca	Trzaska-Durski Z., Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1994. Glusker J. P., Trueblood K. N., Zarys rentgenografii kryształów, PWN, Warszawa, 1977. Van Meerssche M., Feneau-Dupont J., Krystalografia i chemia strukturalna, PWN 1985.

4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

<p>4.1. Cele przedmiotu (z uwzględnieniem formy zajęć) (<i>Uwaga cele muszą być podzielone na formy zajęć tzn. oddzielnie wykład, konwersatoria, laboratorium</i>)</p> <p>C1 – przypomnienie i rozszerzenie podstawowej wiedzy z dziedziny krystalografii umożliwiającej dokonanie charakterystyki stanu krystalicznego, określenie symetrii kryształu, wykształcenie umiejętności widzenia przestrzennego, (wykład, konwersatorium)</p> <p>C2 – zapoznanie się z bazami danych krystalograficznych, zawierającymi dane strukturalne związków metaloorganicznych i nieorganicznych a także literaturą krystalograficzną i umiejętność z niej korzystanie; (konwersatorium, laboratorium)</p> <p>C3 – kształcenie umiejętności znajdowania relacji między strukturą a właściwościami kryształów; odczytywanie ze zrozumieniem symboliki Schoenflies’a i Hermann’a-Mauguin’a (międzynarodowej) (konwersatorium)</p> <p>C4 – zapoznanie z bazami danych krystalograficznych oraz programami graficznymi do wizualizacji tych danych (konwersatorium)</p>	<p>4.2. Treści programowe (z uwzględnieniem formy zajęć)</p> <p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> Przypomnienie i rozszerzenie materiału dotyczącego: konstrukcji prostej, płaszczyzny i sieci przestrzennej, wskaźników Millera, relacji pasowej, układów krystalograficznych, typów sieci translacyjnych Bravais’ego, symetrii punktowej i jej symboliki, iloczynu przekształceń, klas krystalograficznych, grup przestrzennych, translacyjnych elementów symetrii. Zjawisko dyfrakcji – równoważność równań Lau’ego i Bragg’ów. Sieć odwrotna.
--	--

4. Rentgenowska analiza strukturalna. Czynniki struktury F. Problem fazowy. Funkcja Pattersona. Metody pośrednie i bezpośrednie. Wygaszenia systematyczne. Parametry jakości rozwiązania.
5. Wybrane metody hodowli kryształów.
6. Źródła informacji o strukturze ciał stałych.
Konwersatorium
1. Wskaźnikowanie kierunków oraz płaszczyzn sieciowych.
2. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem równania pasów.
3. Wyznaczanie odległości międzypłaszczyznowych przy użyciu równań kwadratowych.
4. Elementy symetrii w układach krystalograficznych.
5. Charakterystyka strukturalna wybranych związków w oparciu o publikacje naukowe (Baza Science Direct On Site (ICM), kolekcja Elsevier, Springer). Bazy danych krystalograficznych. Publikacje Crystallographica Acta. Charakterystyka strukturalna związków chemicznych w oparciu o publikowany artykuł naukowy.
6. Rodzaje programów graficznych do interpretacji danych krystalicznych. Standardowe długości wiązań. Formy prezentacji wyników pomiaru rentgenowskiego: długości wiązań, kąty walencyjne, kąty torsyjne.
7. Zależność pomiędzy liczbą koordynacyjną a geometrią wielościanu koordynacyjnego.
Laboratorium
1. Wybrane metody krystalizacji.
2. Obserwacje mikroskopowe ciekawych form krystalicznych.
3. Wskaźnikowanie prostych i płaszczyzn z wykorzystaniem komputera przy użyciu programu Krys 1.
4. Podstawy dyfraktometrii. Rozwiązywanie zagadnień związanych z rozpraszaniem promieniowania Rtg przez różne rodzaje materii.
5. Rentgenowska analiza fazowa w układzie jedno- i wielofazowym z wykorzystaniem kartoteki ICDD i programu XRAYAN. Wskaźnikowanie dyfraktogramów faz wysoko symetrycznych metodą pasków logarytmicznych. Wyznaczanie parametrów sieciowych po wywskaźnikowaniu rentgenogramów. Wskaźnikowanie dyfraktogramów dowolnych faz przy użyciu programu DICVOL.

4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
w zakresie WIEDZY:		
W01	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu wskaźnikowania prostych i płaszczyzn sieciowych, relacji pasowej, odległości międzypłaszczyznowej	CHEM2A_W05
W02	Zna pojęcia pozwalające określać symetrię cząsteczek oraz układu krystalograficznego i wykorzystać ją do uzyskania informacji o badanej substancji	CHEM2A_W05
W03	Posiada wiedzę na temat właściwości otrzymywania i zastosowania promieni rentgenowskich w badaniach ciał stałych	CHEM2A_W05
W04	Zna relacje pomiędzy kryształem a jego obrazem dyfrakcyjnym a także ma wiedzę o metodach gromadzenia danych strukturalnych, sposobach pozyskiwania tych danych i ich wykorzystywania do rozwiązywania zagadnień naukowych	CHEM2A_W05
W05	Posiada wiedzę o rodzajach programów graficznych do interpretacji danych krystalograficznych	CHEM2A_W05
W06	Zna przepisy i zasady z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy w laboratorium rentgenowskim	CHEM2A_W05
w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:		
U01	Posiada umiejętność wskaźnikowania prostych i płaszczyzn oraz wykorzystania programu Kryst1, rozwiązuje obliczenia dotyczące relacji pasowej, proste zadania z zakresu odległości międzypłaszczyznowej oraz właściwości promieniowania rentgenowskiego	CHEM2A_U03
U02	Posługuje się powszechnie przyjętą symboliką Hermanna-Maugina stosowaną do określania symetrii cząsteczek, postaci zewnętrznych kryształów i ich budowy wewnętrznej	CHEM2A_U03
U03	Przeprowadza identyfikację substancji i jej faz krystalicznych w oparciu o dyfraktogramy polikrystaliczne i dostępne bazy danych z zastosowaniem programu X-rayan; potrafi wskaźnikować dyfraktogram proszkowy dla układów krystalograficznych o wysokiej symetrii	CHEM2A_U03
U04	Zna i stosuje wybrane metody krystalizacji	CHEM2A_U03
U05	Umie analizować wybrane, proste modele struktur kryształów oraz klasyfikować struktury krystaliczne ze względu na typy oddziaływań chemicznych	CHEM2A_U03
U06	Potrafi wykorzystać wiedzę z krystalografii do efektywnego współdziałania w zespołach, doceniając jej rolę w analizie i rozwiązywaniu konkretnych problemów naukowych i aplikacyjnych	CHEM2A_U10
w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:		
K01	Posiada świadomość interdyscyplinarnego charakteru krystalografii wśród innych dziedzin nauki	CHEM2A_K01
K02	Wykazuje akceptacyjną postawę wobec metod matematycznych i informatycznych w zakresie przedmiotu	CHEM2A_K01

K03	Posiada świadomość możliwości praktycznego wykorzystania danych dyfrakcyjnych do identyfikacji faz substancji krystalicznych	CHEM2A_K03
K04	Posiada świadomość potencjalnych zagrożeń związanych z wykorzystywaniem promieniowania rentgenowskiego	CHEM2A_K03

4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów kształcenia							
Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)						
	Egzamin ustny *		Kolokwium*			Projekt*	
	Forma zajęć		Forma zajęć			Forma zajęć	
	W	K	W	K	L	K	L
W01	+	—	+	—	—	—	—
W02	+	—	+	—	—	—	—
W03	+	—	+	—	+	—	—
W04	+	—	+	—	—	—	+
W05	—	—	—	+	—	+	—
W06	—	—	—	—	+	—	—
U01	—	—	—	+	+	—	—
U02	+	—	+	+	—	—	—
U03	—	—	+	—	+	—	+
U04	+	—	+	—	+	—	+
U05	+	—	+	—	—	+	—
U06	—	—	—	—	—	+	—
K01	+	—	—	—	—	—	—
K02	—	—	—	+	+	—	—
K03	—	—	—	—	+	—	+
K04	—	—	—	—	+	—	—

*niepotrzebne usunąć

4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się		
Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W)*	3	uzyskanie 51-60% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie
	5	uzyskanie 91-100% łącznej liczby pkt. z odpowiedzi na egzaminie
Konwersatorium (K)**	3	uzyskanie 51-60% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz zrealizowanego projektu
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz zrealizowanego projektu
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz zrealizowanego projektu
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz zrealizowanego projektu
	5	uzyskanie 91-100% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz zrealizowanego projektu
Laboratorium (L)***	3	uzyskanie 51-60% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
	3,5	uzyskanie 61-70% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
	4	uzyskanie 71-80% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
	4,5	uzyskanie 81-90% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
	5	uzyskanie 91-100% łącznej liczby punktów z pisemnych kolokwiów oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń

* W – Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie co najmniej 50% pkt z dwóch kolokwiów cząstkowych; Student, który uzyska powyżej 60% pkt jest zwolniony z egzaminu ustnego; Student otrzymuje trzy pytania egzaminacyjne i po krótkim przygotowaniu udziela odpowiedzi

** K – Student uzyskuje zaliczenie na podstawie: punktów zdobytych w kolokwiach cząstkowych oraz zrealizowanego projektu, którego efekty przedstawia w formie sprawozdania

*** L – Student uzyskuje zaliczenie na podstawie: ocen zdobytych w kolokwiach cząstkowych oraz sprawozdań z wykonanych ćwiczeń

4. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia Niestacjonarne
<i>LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/</i>	60	40
<i>Udział w wykładach</i>	15	10
<i>Udział w konwersatoriach</i>	15	10
<i>Udział w laboratoriach</i>	30	20
<i>SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/</i>	65	85
<i>Przygotowanie do wykładu*</i>	5	10
<i>Przygotowanie do ćwiczeń, konwersatorium, laboratorium*</i>	25	30
<i>Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*</i>	20	25
<i>Zebranie materiałów do projektu *</i>	10	15
<i>Inne (opracowanie sprawozdań)*</i>	5	5
ŁĄCZNA LICZBA GODZIN	125	125
PUNKTY ECTS za przedmiot	5	5

**niepotrzebne usunąć*

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....