

Krystalografia rentgenowska

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia dla inżynierów Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Chemii Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2023/24 Kod zajęć 02CHIS.42P.00956.23 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty podstawowe
Koordynator zajęć	Agnieszka Janiak	
Prowadzący zajęcia	Agnieszka Janiak, Anita Grześkiewicz	
Okres Semestr 2	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 5

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Przekazanie wiedzy z zakresu właściwości, otrzymywania i zastosowania promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów w badaniu struktury ciał stałych oraz z zakresu zasad i bezpieczeństwa w laboratorium rentgenowskim.
C2	Wykształcenie umiejętności wykorzystania technik dyfrakcyjnych w badaniach ciał stałych.
C3	Wykształcenie umiejętności efektywnego wyszukiwania informacji o strukturze ciał stałych i jej interpretacji.
C4	Wykształcenie umiejętności wykorzystania wiedzy o strukturze do interpretacji wyników badań i do rozwiązywania problemów chemicznych i strukturalnych.
C5	Wykształcenie umiejętności pisanie opracowań.

Wymagania wstępne

Brak wymagań wstępnych.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna i rozumie właściwości otrzymywania i zastosowania promieni rentgenowskich w badaniach ciał stałych oraz zasady bezpieczeństwa w laboratorium rentgenowskim.	CHI_K4_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W2	rozumie zjawisko dyfrakcji na kryształach i prawa nim rządzące.	CHI_K4_W01, CHI_K4_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W3	zna relacje między kryształem, a jego obrazem dyfrakcyjnym.	CHI_K4_W01, CHI_K4_W02	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W4	zna i rozumie bazy danych, które umożliwiają przeprowadzenie identyfikacji faz krystalicznych.	CHI_K4_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W5	zna i rozumie sposoby gromadzenia danych strukturalnych oraz o sposoby pozyskania tych danych i ich wykorzystania do rozwiązywania zagadnień chemicznych.	CHI_K4_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W6	zna i rozumie budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów wykorzystując do opisu parametry geometryczne.	CHI_K4_W01, CHI_K4_W02	Egzamin pisemny, Test, Raport
W7	rozumie powiązania między naukami chemicznymi i pokrewnymi oraz konieczność przestrzegania praw autorskich.	CHI_K4_W08	Egzamin pisemny, Test, Raport
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi wyjaśnić zjawisko dyfrakcji na kryształach i prawa nim rządzące.	CHI_K4_U01, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U2	potrafi wskazać relacje między kryształem, a jego obrazem dyfrakcyjnym.	CHI_K4_U01, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U3	potrafi przeprowadzić identyfikację faz krystalicznych w oparciu o dostępne bazy danych, przykłady zastosowań tej metody analitycznej oraz wskaźnikować dyfraktogram proszkowy dla układu regularnego.	CHI_K4_U01, CHI_K4_U08, CHI_K4_U12	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U4	potrafi uzyskiwać informacje zawarte w strukturalnych bazach danych i wykorzystać je do rozwiązywania wybranych zagadnień chemicznych.	CHI_K4_U08, CHI_K4_U12, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U5	potrafi definiować zestawy parametrów służących do opisu geometrii cząsteczki oraz oddziaływań w kryształach.	CHI_K4_U08, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U6	potrafi posługiwać się strukturalnymi bazami danych w poszukiwaniu informacji i rozwiązywać proste problemy strukturalne i chemiczne przy ich pomocy.	CHI_K4_U08, CHI_K4_U12, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Test, Raport
U7	potrafi sporządzić pisemny raport z przeprowadzonych badań z wykorzystaniem źródeł literaturowych i uwzględnieniem odniesień do tych źródeł.	CHI_K4_U08, CHI_K4_U14	Egzamin pisemny, Test, Raport
Kompetencji społecznych - Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika.	CHI_K4_K01, CHI_K4_K04	Egzamin pisemny, Test

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Promienie rentgenowskie i metody ich wytwarzania (źródła klasyczne, promieniowanie synchrotronowe), oddziaływanie promieniowania rentgenowskiego z materią, bezpieczeństwo w laboratorium rentgenowskim.	W1	Wykład, Laboratorium
2.	Sposoby opisu zjawiska dyfrakcji, techniki stosowane w badaniu monokryształów i proszków, porównanie rodzaju informacji uzyskiwanych z zastosowaniem tych technik.	W2, U1	Wykład, Laboratorium
3.	Analiza obrazu dyfrakcyjnego i jego związek ze strukturą kryształu, koncepcja sieci odwrotnej, wskaźnikowanie obrazu dyfrakcyjnego, wyznaczanie stałych sieciowych, i symetrii kryształu, oraz liczby jednostek formalnych (chemicznych) w niezależnej symetrycznie części komórki elementarnej.	W2, W3, U2	Wykład, Laboratorium
4.	Porównanie metod dyfrakcyjnych badania struktury ciał stałych (rentgenografia, neutronografia i elektronografia), rodzaj uzyskiwanej informacji, możliwości zastosowań, wymagania dotyczące sposobu przygotowania próbki do badań i doboru warunków pomiaru.	W2, W4, W7, U2, U3	Wykład, Laboratorium

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
5.	Źródła informacji o strukturze ciał stałych, sposób pozyskiwania informacji strukturalnej z baz danych, warunki dostępu do baz, rodzaj uzyskiwanej informacji oraz sposoby jej wykorzystania, ocena wiarygodności zdeponowanych danych – mierniki poprawności struktury krystalicznej.	W5, W6, U4, U5, U6, K1	Wykład, Laboratorium
6.	Zasady pisania opracowań uniwersyteckich; odniesienia literaturowe, prawa wydawnicze i autorskie.	W7, U7, K1	Wykład, Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień, Wykład problemowy
Laboratorium	Dyskusja, Rozwiązywanie zadań (np.: obliczeniowych, artystycznych, praktycznych), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Praca w grupach

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Egzamin pisemny - pytania otwarte oraz testowe. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%
Laboratorium	Zaliczenie następuje po uzyskaniu oceny pozytywnej z każdego ćwiczenia oraz zaliczenia wszystkich raportów. Skala ocen z zastosowanym rozkładem procentowym: • bardzo dobry (bdb; 5,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się na poziomie minimum 92,0% • dobry plus (+db; 4,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 84,0% - 91,9% • dobry (db; 4,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 76,0% - 83,9% • dostateczny plus (+dst; 3,5): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 68,0% - 75,9% • dostateczny (dst; 3,0): osiągnięcie przez studenta zakładanych efektów uczenia się w zakresie 60,0% - 67,9% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się wynik poniżej 60,0%

Literatura

Obowiązkowa

1. Z. Bojarski, E. Łągiełka, Rentgenowska analiza strukturalna, UŚ, Katowice, 1995
2. P. Luger, Rentgenografia strukturalna monokryształów, PWN, Warszawa, 1989

Dodatkowa

1. W. Massa, Crystal Structure Determination, Springer-Verlag, Berlin, 1999

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Laboratorium	30
Przygotowanie do zajęć	20
Czytanie wskazanej literatury	15
Przygotowanie raportu	20
Przygotowanie do egzaminu	15
Inne	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
CHI_K4_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do pogłębiania świadomości powiązań pomiędzy naukami ścisłymi oraz zrozumienia konieczności poszerzania swojej wiedzy
CHI_K4_K04	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do rozumienia, doceniania i propagowania etyki zawodowej
CHI_K4_U01	Absolwent/ka potrafi analizować i uzasadniać właściwości fizyko-chemiczne materiałów na podstawie przeprowadzonych badań
CHI_K4_U08	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać i wykorzystywać informacje uzyskane w bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji uzyskanych wyników
CHI_K4_U12	Absolwent/ka potrafi pogłębiać swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie inżynierii chemicznej niezbędną do rozwiązania i prawidłowej interpretacji problemu badawczego
CHI_K4_U14	Absolwent/ka potrafi wyrażać zdobytą wiedzę oraz prezentować uzyskane wyniki badań
CHI_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane zagadnienia z zakresu chemii i inżynierii chemicznej
CHI_K4_W02	Absolwent/ka zna i rozumie pojęcia i zależności pozwalające na ilościowy opis zjawisk fizyko-chemicznych oraz materiałów
CHI_K4_W08	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania etyczne, prawne i ekonomiczne stosowane w naukach chemicznych