UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA W POZNANIU

Krystalografia rentgenowska

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Chemia	**Cykl dydaktyczny** 2023/24
Specjalność CHEMIA OGÓLNA	**Kod zajęć** 02CHECOS.21P.00956.23
Jednostka organizacyjna Wydział Chemii	**Języki wykładowe** polski
Poziom studiów studia drugiego stopnia	**Obligatoryjność** Obowiązkowy
Forma studiów studia stacjonarne	**Blok zajęciowy** Przedmioty podstawowe
Profil studiów profil ogólnoakademicki	

Koordynator zajęć	Agnieszka Janiak
Prowadzący zajęcia	Agnieszka Janiak, Anita Grześkiewicz

Okres	**Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia**	**Liczba punktów ECTS**
Semestr 1	• Wykład: 15, Egzamin • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	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 pisania 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	CHE_K2_W09, CHE_K2_W10	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W2	rozumie zjawisko dyfrakcji na krysztale i prawa nim rządzące.	CHE_K2_W10	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W3	zna relacje między kryształem, a jego obrazem dyfrakcyjnym.	CHE_K2_W10	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W4	zna i rozumie bazy danych, które umożliwiają przeprowadzenie identyfikacji faz krystalicznych.	CHE_K2_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.	CHE_K2_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W6	zna i rozumie budowę przestrzenną cząsteczek i kryształów wykorzystując do opisu parametry geometryczne.	CHE_K2_W01	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
W7	rozumie powiązania między naukami chemicznymi i pokrewnymi oraz konieczność przestrzegania praw autorskich.	CHE_K2_W12	Egzamin pisemny, Test, Raport
Umiejętności – Student/ka:			
U1	potrafi wyjaśnić zjawisko dyfrakcji na krysztale i prawa nim rządzące.	CHE_K2_U08, CHE_K2_U18	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.	CHE_K2_U17	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.	CHE_K2_U12, CHE_K2_U15, CHE_K2_U18	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U4	potrafi uzyskiwać informacje zawarte w strukturalnych bazach danych i wykorzystać je do rozwiązywania wybranych zagadnień chemicznych.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U07, CHE_K2_U12	Egzamin pisemny, Kolokwium ustne, Test, Raport
U5	potrafi definiować zestawy parametrów służących do opisu geometrii cząsteczki oraz oddziaływań w krysztale.	CHE_K2_U07	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.	CHE_K2_U02, CHE_K2_U07, CHE_K2_U12, CHE_K2_U15, CHE_K2_U17	Egzamin pisemny, Test, Raport
U7	potrafi sporządzić pisemny raport z przeprowadzonych badań z wykorzystaniem źródeł literaturowych i uwzględnieniem odniesień do tych źródeł.	CHE_K2_U01, CHE_K2_U02, CHE_K2_U17, CHE_K2_U19	Egzamin pisemny, Test, Raport
Kompetencji społecznych – Student/ka:			
K1	jest gotów/gotowa do pozyskiwania informacji potrzebnych w pracy chemika.	CHE_K2_K01	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

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
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
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 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%

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Zaliczenie nastpuje 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. Łągiewka, 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
CHE_K2_K01	Absolwent/ka jest gotów/gotowa do przedstawiania powiązań pomiędzy naukami chemicznymi i pokrewnymi oraz do ciągłego poszerzania swojej wiedzy
CHE_K2_U01	Absolwent/ka potrafi stosować specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem
CHE_K2_U02	Absolwent/ka potrafi analizować i uzasadniać właściwości fizyko chemiczne substancji na podstawie przeprowadzonych badań jej struktury
CHE_K2_U07	Absolwent/ka potrafi dobierać i stosować metody statystyczne do opisu i krytycznej oceny złożonych zjawisk chemicznych i fizykochemicznych oraz analizy danych
CHE_K2_U08	Absolwent/ka potrafi stosować techniki analityczne do wyjaśnienia zjawisk chemicznych i fizykochemicznych do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych
CHE_K2_U12	Absolwent/ka potrafi wyszukiwać i wykorzystywać informacje uzyskane w polskich i zagranicznych bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji wyników
CHE_K2_U15	Absolwent/ka potrafi przedstawić złożony problem chemiczny lub fizykochemiczny i zaproponować jego rozwiązanie
CHE_K2_U17	Absolwent/ka potrafi pogłębiać swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu
CHE_K2_U18	Absolwent/ka potrafi wyrażać w przystępny sposób, zdobytą wiedzę oraz prezentować wyniki odkryć naukowych dotyczących chemii
CHE_K2_U19	Absolwent/ka potrafi wykazywać umiejętność napisania pracy badawczej w języku polskim oraz krótkiego doniesienia naukowego w języku obcym na podstawie własnych badań naukowych w dziedzinie chemii
CHE_K2_W01	Absolwent/ka zna i rozumie pogłębione zagadnienia z opisujące zjawiska chemiczne
CHE_K2_W09	Absolwent/ka zna i rozumie zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne oraz zasady bezpieczeństwa pracy w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W10	Absolwent/ka zna i rozumie teoretyczne podstawy metod i aparatury stosowanej w laboratorium chemicznym
CHE_K2_W12	Absolwent/ka zna i rozumie uwarunkowania prawno-ekonomiczne mające zastosowanie w obszarze nauk chemicznych zarówno w kontekście badawczym jak i laboratoryjnym