

SYLABUS PRZEDMIOTU NA STUDIACH WYŻSZYCH

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Elementy krystalografii i krystalochemii Elements of crystallography and crystallochemistry
2.	Język wykładowy Język polski
3.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu Do wyboru
6.	Kierunek studiów Inżynieria Geologiczna
7.	Poziom studiów II stopień
8.	Rok studiów I
9.	Semestr Zimowy
10.	Forma zajęć i liczba godzin: Wykłady: 10 godz. Ćwiczenia laboratoryjne: 20 godz. Metody kształcenia: Wykład, ćwiczenia laboratoryjne
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr Krzysztof Turniak Wykładowca: dr Krzysztof Turniak Prowadzący ćwiczenia: dr Krzysztof Turniak
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wymagana jest wiedza z zakresu podstaw nauk przyrodniczych (wiadomości z fizyki i chemii z zakresu podstawy szkoły średniej) oraz wiedza o dyfrakcji rentgenowskiej w zakresie przewidzianym dla programu studiów I stopnia na kierunku Inżynieria Geologiczna.
13.	Cele przedmiotu Przedstawienie podstawowych zagadnień krystalografii geometrycznej, strukturalnej i krystalochemii. Nabycie umiejętności

	<p>analizy morfologii kryształów oraz wykorzystania opisu komórki elementarnej sieci krystalicznej w badaniach mineralogicznych i materiałowych prowadzonych metodą dyfrakcji rentgenowskiej. Przygotowanie do pracy z dyfraktometrem rentgenowskim, stanowiącym kluczowe wyposażenie wielu laboratoriów zajmujących się jakościową i ilościową analizą fazową (m.in. przemysł wydobywczy, metalurgia, ochrona środowiska, ceramika, cementownie, przemysł farmaceutyczny, konserwacja zabytków, kryminalistyka i in.).</p>	
14.	<p>Treści programowe</p> <p>Wykład:</p> <p>Pojęcia podstawowe. Sieć przestrzenna i jej składowe. Rodzaje sieci przestrzennych. Sieć odwrotna. Symetria kryształów. Symbole ścian i krawędzi. Prawa krystalografii geometrycznej. Symetria budowy wewnętrznej kryształów. Komórka elementarna. Typy struktur krystalicznych. Defekty sieciowe i zblźniaczenia. Teoria dyfrakcji promienirentgenowskich na ciałach krystalicznych. Zastosowanie dyfraktometrii rentgenowskiej w badaniach minerałów, skał i materiałów inżynierskich.</p> <p>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <p>Rozpoznawanieelementów symetrii i układów krystalograficznych na modelach i rzeczywistych kryształach. Opis morfologii kryształów (postacie proste i złożone). Rzut stereograficzny ścian oraz elementów symetrii. Wskaźnikowanie ścian. Charakterystyka grup punktowych. Zastosowanie programów komputerowych do wizualizacji kryształów.Opis komórki elementarnej. Generowanie struktur krystalicznych przy użyciu programów komputerowych.Wskaźnikowanie i interpretacja strukturalna dyfraktogramu próbki proszkowej. Wyznaczanie parametrów liniowych komórki elementarnej. Oznaczanie wielkości kryształitów i stopnia krystaliczności na podstawie dyfraktogramu. Czynniki kontrolujące natężenie wiązki ugiętej. Ilościowa analiza fazowa. Metoda Rietvela.</p>	
15.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>P_W01 Posiada wiedzę z krystalografii pozwalającą opisać morfologię kryształu i podstawowe cechy jego struktury.</p> <p>P_W02 Zna podstawy teoretyczne dyfrakcji rentgenowskiej i jej zastosowania w badaniach ciał krystalicznych.</p> <p>P_W03 Stosuje prawidłowo terminologię oraz międzynarodową notację krystalograficzną.</p> <p>P_U01 Potrafi wskazać elementy symetrii na kryształach, przyporządkować właściwy układ krystalograficzny, opisać morfologię, wykonać projekcję stereograficzną i przeprowadzić wskaźnikowanie ścian. Umie zilustrować</p>	<p>Symbole odpowiednich kierunkowych efektów kształcenia:</p> <p>K2_W01</p> <p>K2_W03</p> <p>K2_W06</p> <p>InżK2_U01</p>

	<p>morfologię kryształu i jego strukturę przy użyciu odpowiednich programów komputerowych.</p> <p>P_U02 Potrafi zaprojektować oraz przeprowadzić pomiar, wykorzystując dyfraktometr rentgenowski, dla samodzielnie przygotowanej próbki proszkowej, wskazać dyfraktogram i obliczyć parametry komórki sieci dla układu regularnego oraz heksagonalnego.</p> <p>P_U03 Potrafi wykorzystać zaawansowane oprogramowanie krystalograficzne oraz bazy danych strukturalnych do pełnej interpretacji dyfraktogramów rentgenowskich.</p> <p>K_K01 Wykazuje potrzebę poszerzenia i aktualizowania wiedzy w zakresie metod badawczych wykorzystywanych w krystalografii strukturalnej</p>	<p>InżK2_U02, K2_U03</p> <p>K2_U01</p> <p>K2_K04</p>
16.	<p>Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>)</p> <p>Literatura obowiązkowa: Bojarski Z., Gigla M., Stróż K., Surowiec M., Krystalografia+CD. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, wyd. 3, 2017. Bolewski A., Kubisz J., Żabiński W., Mineralogia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa, 1979 Trzaska-Durski Z., Trzaska-Durska H., Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1994. Waseda Y., Matubara E., Shinoda K., X-Ray Diffraction Crystallography. Introduction, examples and Solved Problems. Springer, 2011.</p> <p>Literatura zalecana: Hammond C., The Basics of Crystallography and Diffraction. Third Edition. Oxford University Press, 2009. Penkala T., Zarys Krystalografii. Wyd. Geol. Warszawa, 1976. R. A. Young (ed.). The Rietveld Method. International Union of Crystallography. Oxford University Press 1993. Will G., Powder Diffraction: The Rietveld Method and the Two Stage Method to Determine and Refine Crystal Structures from Powder Diffraction Data. Springer, 2006. Woolfson M.M., An introduction to X-ray crystallography. Second edition. Cambridge University Press, 1997.</p>	
17.	<p>Metody weryfikacji zakładanych efektów kształcenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - test sprawdzający opanowanie wiedzy teoretycznej (test mieszany), - sprawdzian praktyczny z analizy morfologii kryształu, - sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń praktycznych. 	
18.	<p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:</p>	

	<p>Wykłady:</p> <p>P-W01, P-W02, P-W03 - sprawdzian teoretyczny w formie testu mieszanego; ocena pozytywna – uzyskanie minimum 50% możliwych do zdobycia punktów.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>P_U01 - sprawdzian praktyczny; ocena pozytywna – uzyskanie minimum 50% możliwych do zdobycia punktów</p> <p>P_U02, P_U03, K_K01 - sprawozdanie pisemne – złożenie kompletu sprawozdań z wykonanych ćwiczeń praktycznych i uzyskanie min. 50% punktów możliwych do zdobycia.</p> <p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:</p> <p>Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych ze sprawdzianu teoretycznego, praktycznego i ze sprawozdań z ćwiczeń praktycznych. Do uzyskania zaliczenia zajęć konieczne jest zaliczenie każdego z ocenianych elementów.</p>	
19.	Nakład pracy studenta	
	forma działań studenta	liczba godzin na realizację działań
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 10 - ćwiczenia laboratoryjne: 20 - konsultacje: 8 - zaliczenie: 2	40
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 10 - przygotowanie do sprawdzianów: 10	40
	łącznie liczba godzin	80
	Liczba punktów ECTS	3