

Sylabus modułu kształcenia na studiach wyższych
Studia stacjonarne pierwszego stopnia
Kierunek Geologia

Nazwa Wydziału	Biologii i Nauk o Ziemi
Nazwa jednostki prowadzącej moduł	Instytut Nauk Geologicznych
Nazwa modułu kształcenia	Krystalografia i krystalochemia
Cele modułu kształcenia	Znajomość wybranych zagadnień z krystalografii i krystalochemii. Stosowanie różnych metod dyfrakcyjnych i metod mikroskopii elektronowej w rozwiązywaniu problemów mineralogicznych.
Kod modułu	WB.ING-67
Język kształcenia	polski
Efekty kształcenia dla modułu kształcenia	W zakresie wiedzy: Student definiuje podstawowe prawa krystalograficzne, opisuje klasy symetrii, typy wiązań w kryształach. Opisuje zasadę działania goniometrów refleksyjnych. Rozróżnia metody dyfrakcyjne, w oparciu o które rozwiązuje się struktury minerałów: dyfrakcji promieni rentgenowskich, elektronów i neutronów. Charakteryzuje różne typy metod mikroskopii elektronowej. Wskazuje cechy kwazikrystalicznego stanu materii. Objaśnia typy nanokryształów. (K_W04+, K_W16+) W zakresie umiejętności: Student określa elementy symetrii w kryształach, zalicza kryształ do układu krystalograficznego i klasy symetrii. Wylicza wskaźniki Millera płaszczyzn i prostych sieciowych. Znając zasady projekcji stereograficznych nanosi na siatkę Wulfa kryształy z różnych klas symetrii. Sporządza rzuty ortogonalne wybranych struktur minerałów. Nabywa umiejętności korzystania z baz danych, samodzielnego przygotowania prezentacji na temat najnowszych osiągnięć krystalografii. (K_U05+, K_U06+, K_U07+, K_U010+, K_U016+) W zakresie kompetencji personalnych i społecznych: Student potrafi efektywnie pracować zgodnie z przedstawionymi wskazówkami, nabywa umiejętności pracy w zespołach 2-3 osobowych, potrafi omówić i przedyskutować w grupie przygotowane zagadnienie. (K_K02+)
Typ modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny)	Fakultatywny
Rok studiów	Od III roku studiów 1-go stopnia
Semestr	zimowy
Imię i nazwisko osoby/osób prowadzących moduł	Dr Ewa Koszowska
Imię i nazwisko osoby/osób egzaminującej/egzaminujących bądź udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca dany moduł	jw.
Sposób realizacji	wykłady, ćwiczenia, praca z modelami, prezentacja; 2 godziny wykładu i 2 godziny ćwiczeń tygodniowo przez 7-8 tygodni.
Wymagania wstępne i dodatkowe	Mineralogia
Rodzaj i liczba godzin zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela	30 godzin w tym: 15godzin - wykłady; 15 ćwiczenia

akademickiego i studentów, gdy w danym module przewidziane są takie zajęcia	
Liczba punktów ECTS przypisana modułowi	3 ECTS
Bilans punktów ECTS	udział w wykładach 15 h udział w ćwiczeniach 15 h praca z modelami krystalograficznymi 12 h przygotowanie do kolokwii, wykonanie zadań rachunkowych, rzutów stereogr., itp. 20 h wykonanie prezentacji 13 h suma: 75 godz.
Stosowane metody dydaktyczne	Wykłady standardowe oraz z użyciem PowerPointa. Ćwiczenia praktyczne z modelami kryształów, ćwiczenia obliczeniowe, seminaria omawiające przygotowane przez studentów prezentacje. Regularne konsultacje z modelami kryształów.
Metody sprawdzania i kryteria oceny efektów kształcenia uzyskanych przez studentów	Efekty z zakresu wiedzy sprawdzane w trakcie kolokwii rachunkowych i opisowych oraz sprawdzianów testowych. (K_W04+, K_W16+). Efekty z zakresu umiejętności: sprawdziany praktyczne – opis postaci krystalograficznych i zaliczenie kryształów do klas symetrii, wykonanie rzutów stereograficznych modeli, przeprowadzenie pomiarów na siatce Wulfa itp., wykonanie projektów oraz wykonanie i przedstawienie prezentacji (K_U05+, K_U06+, K_U07+, K_U010+, K_U016+). Efekty z zakresu kompetencji: - sprawdzane poprzez poprawność i terminowość wykonanych projektów i prezentacji a także w toku dyskusji, przy omawianiu zalet i wad wykonanych i przedstawionych przez kolegów prezentacji. (K_K02+, K_K04+).
Forma i warunki zaliczenia modułu, w tym zasady dopuszczenia do egzaminu, zaliczenia, a także forma i warunki zaliczenia poszczególnych zajęć wchodzących w zakres danego modułu	Zaliczenie z oceną Forma zaliczenia: uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich kolokwii: rachunkowych, opisowych testowych i praktycznych. Obecność na ćwiczeniach, wykonanie i przedstawienie prezentacji. Ocena końcowa jest średnią ze wszystkich ocen cząstkowych.
Treści modułu kształcenia	<i>Treść kursu:</i> Wykłady obejmują wprowadzenie do krystalografii geometrycznej, strukturalnej i krystalochemii oraz wskazanie metod służących do rozwiązywania i uściślenia struktur minerałów (dyfrakcyjne: rentgenografia, elektronografia, neutronografia; mikroskopia elektronowa: mikroskopia transmisyjna o wysokiej rozdzielczości (HRTEM), skaningowa mikroskopia tunelowa (STM), mikroskopia sił atomowych (AFM). Kwazikrystaliczny stan materii. Fullereny i nanorurki. <i>Zakres ćwiczeń:</i> Ćwiczenia obejmują praktyczne określenie symetrii punktowej, klasy i układu krystalograficznego wybranych modeli kryształów. Wyliczanie wskaźników Millera płaszczyzn i prostych sieciowych. Zapoznanie z zasadą działania goniometrów refleksyjnych i zasadą projekcji stereograficznej. Przedstawianie na siatce Wulfa przykładowych postaci krystalograficznych kryształów na podstawie współrzędnych biegunowych ścian. Krystalografia strukturalna: Przedstawianie w rzutach ortogonalnych prostych struktur minerałów na podstawie podanych współrzędnych atomów (jonów). Korzystanie ze strukturalnych baz danych.

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej, obowiązującej do zaliczenia danego modułu	<i>Literatura podstawowa</i> Bolewski, A., Kubisz, J., Żabiński, W. 1981. Mineralogia ogólna. Wydawnictwa geologiczne. 434 s. Bojarski Z., Gigla. M., Stróż K., Surowiec, M. 2007. Krystalografia. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. <i>Literatura uzupełniająca</i> Chojnacki J., 1973: Elementy krystalografii chemicznej i fizycznej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. Bojarski Z., Habla H., Surowiec M., 1986: Materiały do nauki krystalografii. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 287 s. Merlino S. 1997. Modular aspects of Minerals. EMU notes in mineralogy. Eötvös University Press. Budapest, 448 s. Pękala, T. 1976. Zarys krystalografii. PWN, Warszawa, 467 s.
Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk, w przypadku, gdy program kształcenia przewiduje praktyki	