

**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ NA STUDIACH
WYŻSZYCH/DOKTORANCKICH**

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Mikroskopia elektronowa i analiza fazowa/ Electron microscopy and phase analysis
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I/II
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy/letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 14 Ćwiczenia laboratoryjne: 22
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: prof. dr hab. Jacek Puziewicz Wykładowca: prof. dr hab. Jacek Puziewicz, dr Krzysztof Turniak Prowadzący ćwiczenia: dr Wojciech Bartz, dr Magdalena Matusiak-Malek, dr Krzysztof Turniak
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu programu studiów I stopnia na kierunku geologia.

14.	Cele przedmiotu Zajęcia zaznajamiają słuchaczy ze współcześnie stosowanymi metodami obrazowania materii i analiz w mikroobszarze (skaningowa mikroskopia elektronowa, analiza rentgenowska w mikroobszarze, spektrometria mas połączona z ablacją laserową) oraz metodami dyfraktometrii rentgenowskiej i metodami termicznymi, przygotowują do samodzielnej pracy laboratoryjnej oraz do współpracy z wykwalifikowanym personelem laboratoryjnym. Słuchacz otrzymuje wiedzę na temat metod, przygotowania próbek do badań, dostępnej na rynku aparatury i oprogramowania. Umożliwia mu ona samodzielne planowanie prac laboratoryjnych oraz określanie wymagań dotyczących ich wykonywania, a także analizę wyników i wykrycie potencjalnych nieprawidłowości analitycznych.	
15.	Treści programowe Wykłady: Metody analiz i obrazowania materii oparte o wiązkę elektronów – podstawy teoretyczne, możliwości zastosowań w badaniach geologicznych, stosowana aparatura i oprogramowanie do obróbki wyników. Analiza zawartości pierwiastków śladowych oraz stosunków izotopów radiogenicznych w mikroobszarze za pomocą spektrometrii mas sprzężonej z ablacją laserową - podstawy teoretyczne, możliwości zastosowań w badaniach geologicznych, stosowana aparatura i oprogramowanie do obróbki wyników. Dyfraktometria rentgenowska - podstawy teoretyczne, możliwości zastosowań w badaniach geologicznych, stosowana aparatura i oprogramowanie do obróbki wyników. Ćwiczenia laboratoryjne: Praktyczne ćwiczenia z mikroskopii skaningowej na własnych próbkach studentów. Dyfraktometria rentgenowska - podstawy teoretyczne, praktyczne ćwiczenia na własnych próbkach studentów.	
16.	Zakładane efekty uczenia się W_1 Student posiada wiedzę na temat stosowania w praktyce geologicznej skaningowej mikroskopii elektronowej, analizy rentgenowskiej w mikroobszarze i spektrometrii mas sprzężonej z ablacją laserową oraz dyfraktometrii rentgenowskiej. U_1 Student potrafi samodzielnie zaprojektować zestaw badań laboratoryjnych niezbędnych do scharakteryzowania próbki skały (lub produkty przemysłowego), przygotować próbki do badań, wykonać niektóre badania (badania za pomocą mikroskopu skaningowego wyposażonego w przystawkę EDS i za pomocą mikroskopy elektronowej, metodami dyfrakcji rentgenowskiej) i dokonać interpretacji wyników. K_1 W przypadku aparatury wymagającej wyspecjalizowanego personelu obsługującego (np. elektronowe mikroskopy skaningowe i mikroskopy elektronowe, LA-ICP-MS) student potrafi określić zakres i charakter niezbędnych badań, ocenić prawidłowość analityczną	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_W03, K2_W06 K2_U01; K2_U04 K2_K02

	otrzymanych wyników i dokonać ich interpretacji.	
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: Barbacki A. (2003) Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003 Handke M., Rokita M., Adamczyk A. (2008) Krystalografia i krystalochemia dla ceramików. Wydawnictwa AGH. Sikorski K. (2016) Współczesna mikroanaliza rentgenowska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Trzaska Durski Z., Trzaska-Durska H. (1994) Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. PWN. Wróbel B., Zienkiewicz K., Smoliński D. J., Niedojadło J., Świdziński M. (2005) Podstawy mikroskopii elektronowej, Skrypt dla studentów biologii, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń. Żelechower M. (2007) Wprowadzenie do mikroanalizy rentgenowskiej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej. Literatura zalecana: prace oryginalne w czasopismach fachowych, dotyczące omawianych na zajęciach problemów	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - sprawdzian pisemny z wykładu: K2_W03, K2_W06. - ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń praktycznych, opisujących wyniki badań próbek związanych z realizowanymi przez studentów pracami magisterskimi: K2_U01; K2_U04; K2_K02.	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - Złożenie kompletu sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń praktycznych. - Obowiązkowa obecność na wszystkich zajęciach.	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 14 - ćwiczenia laboratoryjne: 22 - konsultacje: 8 - zaliczenie: 2	46
	praca własna studenta/doktoranta (w tym udział w pracach grupowych): - przygotowanie do zajęć: 20 - napisanie raportu z zajęć: 24 - czytanie wskazanej literatury: 10	54
	łączna liczba godzin	100
	Liczba punktów ECTS	4