

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Mikroskopia elektronowa i analiza fazowa
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Electron microscopy and phase analysis
3.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej
4.	Kod przedmiotu/modułu
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu obligatoryjny w obrębie fakultatywnego modułu
6.	Kierunek studiów Geologia
7.	Poziom studiów Drugi stopień
8.	Rok studiów I lub II rok
9.	Semestr 1 lub 3
10.	Forma zajęć i liczba godzin wykład 14 godz., ćwiczenia laboratoryjne: 22 godz.,
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia prof. dr hab. Jacek Puziewicz, dr Wojciech Bartz, Dr Magdalena Matusiak-Małek, dr Krzysztof Turniak,
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Wiedza i umiejętności z zakresu programu studiów I stopnia na kierunku geologia
13.	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 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.

14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>(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.</p> <p>(2) 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.</p> <p>(3) 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 otrzymanych wyników i dokonać ich interpretacji</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p>K2_W03, K2_W06;</p> <p>K2_U01; K2_U04</p> <p>K2_K02;</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Metody analiz i obrazowania materii oparte o wiązkę elektronów – podstawy teoretyczne, możliwości zastosowań w badaniach geologicznych, stosowana aparatura i oprogramowanie do obróbki wyników. Praktyczne ćwiczenia z mikroskopii skaningowej na własnych próbkach studentów. 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. Praktyczne ćwiczenia na własnych próbkach studentów.</p>	

16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p>Literatura podstawowa:</p> <p>Barbacki A. (2003) Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003</p> <p>Handke M., Rokita M., Adamczyk A. (2008) Krystalografia i krystalochemia dla ceramików. Wydawnictwa AGH.</p> <p>Sikorski K. (2016) Współczesna mikroanaliza rentgenowska. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.</p> <p>Trzaska Durski Z., Trzaska-Durska H. (1994) Podstawy krystalografii strukturalnej i rentgenowskiej. PWN.</p> <p>Wróbel B., Zienkiewicz K., Smoliński D. J., Niedojadło J., Świdziński M. (2005) Podstawy mikroskopii elektronowej, Skrypt dla studentów biologii, Wydawnictwo Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.</p> <p>Żelechower M. (2007) Wprowadzenie do mikroanalizy rentgenowskiej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.</p> <p>Literatura uzupełniająca:</p> <p>prace oryginalne w czasopismach fachowych, dotyczące omawianych na zajęciach problemów</p>									
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia</p> <p>Wykład: : test końcowy (otwarty) wynik pozytywny – uzyskanie co najmniej 60 % pozytywnie ocenionych odpowiedzi. Udział w wyniku końcowym 30 %;</p> <p>Ćwiczenia: Złożenie kompletu sprawozdań z wykonywanych ćwiczeń praktycznych (W_1, U_1, K_1). Udział w wyniku końcowym 70 %;</p>									
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>									
19.	<p>Obciążenie pracą studenta:</p> <table border="1" data-bbox="300 1429 1361 1998"> <thead> <tr> <th data-bbox="300 1429 1031 1547">Forma aktywności studenta</th> <th data-bbox="1031 1429 1361 1547">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="300 1547 1031 1742"> Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 14 godz. - ćwiczenia: 22 godz. - konsultacje: 4 godz. </td> <td data-bbox="1031 1547 1361 1742" style="text-align: center;">40 godz.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1742 1031 1951"> Praca własna studenta np.: - opracowanie wyników: 15 godz. - przygotowanie do zajęć: 15 godz. - napisanie raportu z zajęć: 15 godz. </td> <td data-bbox="1031 1742 1361 1951" style="text-align: center;">45 godz.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="300 1951 1031 1998">Suma godzin</td> <td data-bbox="1031 1951 1361 1998" style="text-align: center;">85 godz.</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 14 godz. - ćwiczenia: 22 godz. - konsultacje: 4 godz.	40 godz.	Praca własna studenta np.: - opracowanie wyników: 15 godz. - przygotowanie do zajęć: 15 godz. - napisanie raportu z zajęć: 15 godz.	45 godz.	Suma godzin	85 godz.
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności									
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 14 godz. - ćwiczenia: 22 godz. - konsultacje: 4 godz.	40 godz.									
Praca własna studenta np.: - opracowanie wyników: 15 godz. - przygotowanie do zajęć: 15 godz. - napisanie raportu z zajęć: 15 godz.	45 godz.									
Suma godzin	85 godz.									

Liczba punktów ECTS	4 ECTS
---------------------	---------------