

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

13.	<p>Cele przedmiotu</p> <p><b>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.</b></p>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>(1) Student posiada wiedzę na temat stosowania w praktyce geologicznej skaningowej mikroskopii elektronowej, analizy rentgenowskiej w mikroobszarze, metod termicznych, 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 metodami termicznymi) i dokonać interpretacji wyników.</p> <p>(3) W przypadku aparatury wymagającej wyspecjalizowanego personelu obsługującego (np. elektrony 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><b>K2_W03, K2_W06;</b></p> <p><b>K2_U01; K2_U04</b></p> <p><b>K2_K02;</b></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. Metody termiczne – podstawy teoretyczne, oraz praktyczne zastosowanie różnicowej kalorymetrii skaningowej w badaniach geologicznych. 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><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>Barbacki A. (2003) Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003</p> <p>Földvári, M., 2011: Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in geological practice. Geological Institute of Hungary, Budapest.</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>Wyrwicki R.: Analiza derywatograficzna skał ilastych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1988</p> <p>Żelechower M. (2007) Wprowadzenie do mikroanalizy rentgenowskiej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></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><b>Wykład:</b> : test końcowy (otwarty) wynik pozytywny – uzyskanie co najmniej 60 % pozytywnie ocenionych odpowiedzi. Udział w wyniku końcowym 30 %;</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> 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><b>polski</b></p>

19.	Obciążenie pracą studenta:	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: <b>14 godz.</b> - ćwiczenia: <b>22 godz.</b> - konsultacje: <b>4 godz.</b>	<b>40 godz.</b>
	Praca własna studenta np.: - opracowanie wyników: <b>15 godz.</b> - przygotowanie do zajęć: <b>15 godz.</b> - napisanie raportu z zajęć: <b>15 godz.</b>	<b>45 godz.</b>
	Suma godzin	<b>85 godz.</b>
	Liczba punktów ECTS	<b>4 ECTS</b>