**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimZaawansowane metody badań minerałów i skał / Advanced methods for the study of minerals and rocks |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej, Zakład Mineralogii i Petrologii |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)Inżynieria Geologiczna |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*II stopień |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)I |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*zimowy |
|  | Forma zajęć i liczba godzinWykłady: 10Ćwiczenia: 20Metody uczenia sięWykład multimedialny, mini wykład, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Wojciech BartzWykładowca: dr Wojciech Bartz, dr hab. Jakub Kierczak prof. UWr, dr Adam Szuszkiewicz, dr Krzysztof TurniakProwadzący ćwiczenia: dr Wojciech Bartz, dr hab. Jakub Kierczak prof. UWr, dr Adam Szuszkiewicz, dr Krzysztof Turniak |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawowa wiedza i umiejętności ze studiów inżynierskich z zakresu mineralogii i petrologii, oraz powiązanych z wymienionymi dziedzinami metod badawczych.  |
|  | Cele przedmiotuPrzedstawienie zaawansowanych metod badawczych stosowanych w naukach o Ziemi i naukach pokrewnych. Nabycie przez słuchaczy umiejętności poprawnego zaprojektowanie toku badań, opanowania zasad preparatyki próbek przeznaczonych do badań oraz wykonanie zaplanowanych zadań analitycznych. Nabycie umiejętności poprawnej interpretacji, syntezy i prezentacji uzyskanych wyników badań. |
|  | Treści programoweWykład:Przegląd metod stosowanych w naukach mineralogicznych, z uwzględnieniem ich zastosowania w inżynierii materiałowej, przemyśle i przetwórstwie surowców skalnych i mineralnych (w takich dziedzinach jak przemysł wapienniczo-cementowy, ceramiczny, szklarski, materiałów izolacyjnych itp.). W trakcie wykładu omawiane będą następujące metody i techniki instrumentalne: 1) zaawansowana mikroskopia optyczna świetle przechodzącym i odbitym, 2) mikroskopia elektronowa SEM/EDS i mikrosonda elektronowa EMP, 3) dyfraktometria rentgenowska XRD, 4) spektroskopia absorpcyjna w podczerwieni FTIR, 5) analiza termiczna DSC-TG. Wyżej wymienione metody omówione będą zarówno w kontekście badań podstawowych jak i charakterystyki materiałów antropogenicznych. Ćwiczenia:W trakcie zajęć praktycznych studenci będą poznawać podstawowe zasady działania omawianych na wykładzie instrumentów i technik badawczych, a także związanej z nimi niezbędnej i często specjalistycznej preparatyki. Zaprezentowany będzie sposób planowania zestawu badań, przygotowywanie i interpretacja uzyskanych wyników badań różnych surowców mineralnych w celu określenia ich składu fazowego, właściwości, warunków przetwarzania prowadzących do powstania różnego rodzaju materiałów antropogenicznych. Przedstawione będą możliwości i ograniczenia zastosowania poszczególnych metod pod kątem ich doboru i użycia dla pełniej charakterystyki różnych surowców skalnych oraz materiałów antropogenicznych i innych surowców wykorzystywanych w procesach przerabiania kopalin i surowców mineralnych. Przykładowe problemy badawcze będą dotyczyły np. doboru odpowiednich metod badawczych w charakterystyce surowców do produkcji klinkieru, wraz z charakterystyką uzyskanego produktu - cementu portlandzkiego). |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Student ma poszerzona wiedzę na temat różnych metod i technik instrumentalnych. Ma świadomość możliwości i ograniczeń w ich zastosowaniu. U\_1 Student potrafi dobrać odpowiednią technikę lub techniki badawcze i zaplanować oraz przeprowadzić właściwy tok analiz dla postawionego zadania badawczego.U\_2 Student potrafi poprawnie interpretować uzyskane wyniki badań instrumentalnych z wykorzystanie specjalistycznego oprogramowania różnych instrumentów badawczych, dokonać ich syntezy a także przygotować sprawozdanie z przeprowadzonych prac badawczych.K\_1 Student jest świadomy swojej wiedzy teoretycznej a także zna zakres swoich umiejętności praktycznych. Jest świadom konieczności poszerzania swojej wiedzy i umiejętności. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia sięK2\_W03, K2\_W05, InżK2\_W01K2\_U01, InżK2\_U02, InżK2\_U04K2\_U03, K2\_U05, InżK2\_U01K2\_K04 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa:Barbacki A., 2003. Mikroskopia elektronowa, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej.Bolewski A., Żabiński W., 1988. Metody badań minerałów i skał. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.Földvári, M., 2011. Handbook of thermogravimetric system of minerals and its use in geological practice. Geological Institute of Hungary, Budapest.Żelechower M., 2007. Wprowadzenie do mikroanalizy rentgenowskiej. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.Literatura zalecana:Bolewski A., Budkiewicz M., Wyszomirski P., Surowce ceramiczne. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1991.Brown M.E., (ed.) 1998. Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry, vol. 1, Principles and Practice. Elsevier, The Netherlands.Brown M.E., Gallagher P., K. (eds) 2003. Handbook of Thermal Analysis and Calorimetry, vol. 2, Application to inorganic and miscellaneous materials. Elsevier, The Netherlands. Campbell D.H., 1999. Microscopical Examination and Interpretation of Portland Cement and Clinker. Portland Cement Association. Ingham J. P., 2013. Geomaterials under the microscope. A colour guide. Academic Press, Manson Publishing. John D.A.St., Poole A.B., Sims I., 1998. Concrete petrography. A handbook of investigative techniques. Arnold, London, Sydney, Auckland. Mukherjee S., 2011. Applied Mineralogy. Applications in Industry and Environment. Dordrecht; New York : New Delhi, India, Springer.Reed S.J.B., 1996. Electron microprobe analysis and scanning electron microscopy in geology. Cambridge University Press.Workman J.(Jr.), Weye L., 2007. Practical Guide to Interpretive Near-Infrared Spectroscopy. CRC Press. Wyszomirski P., Galos K., 2007. Surowce mineralne i chemiczne przemysłu ceramicznego. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków. |
|  |  Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:-sprawdzian pisemny K2\_W03, K2\_W05, InżK2\_W01-zrealizowanie zleconych zadań badawczych i przygotowanie sprawozdania z uzyskanych wyników K2\_U01, InżK2\_U02, InżK2\_U04, K2\_U03, K2\_U05, InżK2\_U01, K2\_K04 |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:- ciągła kontrola obecności (maksymalnie możliwe dwie nieobecności),- możliwość odrobienia zajęć w uzgodnionym terminie, w trakcie konsultacji, po uzgodnieniu z prowadzącym, - zrealizowanie zleconych zadań badawczych i przygotowanie sprawozdania z uzyskanych wyników (indywidualne jak i grupowe). Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: Zaliczenie części wykładowej zajęć odbędzie się na podstawie końcowego sprawdzianu pisemnego.Zaliczenie ćwiczeń odbędzie się na podstawie przygotowanych sprawozdań z wykonanych zadań badawczych, z wykorzystaniem wybranych metod analitycznych, omawianych w części wykładowej.  |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 10- ćwiczenia: 20- konsultacje: 8- egzamin: 2 | 40 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 8- czytanie wskazanej literatury: 8- napisanie raportu z zajęć: 12- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 10 | 38 |
| Łączna liczba godzin | 78 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |