**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Instrumentalne metody mineralogiczno-geochemiczne w badaniach środowiska naturalnego  Instrumental mineralogical and geochemical methods in environmental studies | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS 76-OS-AS-S2-E1-fIMMG, | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Ochrona środowiska | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  I/II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy/letni | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykład: 15  Ćwiczenia laboratoryjne: 30  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Marek Awdankiewicz, prof. UWr.  Wykładowca: dr hab. Marek Awdankiewicz, prof. UWr.  Prowadzący ćwiczenia: dr Krzysztof Turniak, dr Adam Szuszkiewicz | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Chemia ogólna, geologia ogólna, podstawy mineralogii, podstawy geochemii w zakresie studiów licencjackich na kierunku Ochrona Środowiska. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami instrumentalnych badań analitycznych w zakresie mineralogii i geochemii środowiska naturalnego. Wykład poświęcony jest podstawom fizycznym wybranych metod badań składu fazowego (mineralnego) i chemicznego próbek gleb, gruntów, pyłów i innych materiałów ważnych w problematyce środowiskowej. Ćwiczenia laboratoryjne mają na celu praktyczne opanowanie podstaw wybranych metod opróbowania i preparatyki próbek oraz wybranych metod analitycznych (w tym metod mikroskopowych, dyfraktometrii rentgenowskiej, mikroskopii skaningowej). Zaliczenie przedmiotu daje podstawy do planowania, projektowania, nadzorowania, interpretacji i wykorzystania wyników badań mineralogiczno-geochemicznych w badaniach środowiskowych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Wstęp (przedmiot i cel wykładów i ćwiczeń). Materiały do badań: próbki gruntu, skał luźnych i zwięzłych, popiołów kominowych i pyłów atmosferycznych; preparatyka, badania wstępne, charakterystyka. Wybrane metody instrumentalne badań chemicznych (przygotowanie próbek; elementy klasycznej analizy mokrej, XRF, AAS, ICP, EMPA). Wybrane metody instrumentalne badań fazowych (przygotowanie próbek, XRD, DTA, SEM). Przykłady zastosowań wybranych metod i interpretacji wyników.  Ćwiczenia:  Metody preparatyki próbek i separacji minerałów (badania wstępne, analiza uziarnienia, separacja frakcji mineralnych, preparaty nasypowe, szlify mikroskopowe). Praktyka wybranych metod instrumentalnych badań chemicznych (przygotowanie próbek; elementy klasycznej analizy mokrej, XRF, AAS, EMPA). Praktyka wybranych metod instrumentalnych badań fazowych (przygotowanie próbek, XRD, DTA, SEM). Zastosowanie wybranych metod w badaniach środowiskowych (badania mineralogiczne gruntów sypkich; badania minerałów ilastych; analiza mineralogiczna odpadów przemysłowych; badania produktów wietrzenia w zanieczyszczonym środowisku; deterioracja materiałów budowlanych; analiza mineralogiczna pyłów atmosferycznych i popiołów). | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Dostrzega związki między elementami środowiska naturalnego i antropogenicznego; zna podstawy planowania, cele i zakres badań mineralogiczno-geochemicznych w zakresie badań środowiskowych;  W\_2 Opisuje i interpretuje wyniki badań własnych;  W\_3 Wykazuje znajomość programów komputerowych stosowanych w interpretacji wyników badań mineralogiczno-geochemicznych;  W\_4 Rozumie znaczenie nauk matematyczno – fizyczno – chemicznych w rozwiązywaniu problemów środowiskowych;  W\_5 Zna zjawiska mineralogiczno–chemiczne i procesy przemian substancji w środowisku naturalnym;  W\_6 Opisuje mechanizmy oddziaływania gospodarki człowieka na środowisko, w tym szczególnie produkcji przemysłowej i konsumpcji;  W\_7 Zna i dyskutuje aktualną problematykę środowiskową na podstawie literatury podręcznikowej, czasopism fachowych;  W\_8 Planuje i opisuje metody i instrumenty badawcze z zakresu nauk przyrodniczych, społecznych stosowane w ochronie środowiska;  W\_9 Jest świadomy zagrożeń z zakresu BHP podczas pracy laboratoryjnej i terenowej dotyczącej ochrony środowiska;  U\_1 Przeprowadza prawidłowo nieskomplikowane badania w zakresie ochrony środowiska;  U\_2 Prawidłowo interpretuje zmiany w środowisku wykorzystując odpowiednie modele środowiskowe;  U\_3 Tworzy poprawną dokumentację przy opracowaniach dotyczących ochrony środowiska w zakresie zbierania, opracowywania wyników badań własnych i ich interpretacji;  K\_1 Dąży do stałego poszerzania swojej wiedzy i umiejętności pracy w grupie;  K\_2 Dba o rzetelność swojej pracy naukowej z zachowaniem zasad BHP;  K\_3 Propaguje potrzebę wprowadzania nowych technologii w ochronie środowiska. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K\_W01  K\_W02  K\_W02  K\_W05  K\_W06  K\_W08  K\_ W10  K\_ W12  K\_W14  K\_U02  K\_U03  K\_U04  K\_K01  K\_K04  K\_K05 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Skoog D.A., West D.M., Holler J., Crouch S.R., 2007. Podstawy chemii analitycznej 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.  Gill R., 1997. Modern analytical geochemistry. An introduction to quantitative chemical analysis techniques for earth, environmental and materials scientists, Longman.  Moore D.M., Reynolds Jr. R.C., 1997. X-Ray Diffraction and the Indentification and Analysis of Clay Minerals. Oxford University Press, Second Edition.  Reed S.J.B., 1996. Electron microprobe analysis and scanning electron microscopy in geology, Cambridge University Press.  Literatura zalecana:  Vaughan D.J., Wogelius R.A. , 2000. Environmental Mineralogy. EMU Notes in Mineralogy 2. Etovos University Press Budapest.  Schaetzl R., Andreson S., 2009. Soils. Genesis and geomorphology. Cambridge Universisty Press.  Sahai N., Schoonen M.A.A., 2006. Medical mineralogy and geochemistry. Reviews in Mineralogy & Geochemistry, 64, Min. Soc. America. | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  - egzamin pisemny (K\_W01, K\_W02, K\_W05, K\_W06, K\_W08, K\_W10, K\_W12, K\_W14)  - przygotowanie sprawozdań – raportów z ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowe (K\_U03, K\_U04, K\_K01, K\_K04, P\_K05) | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład: egzamin, ocena pozytywna za uzyskanie min. 50% możliwych do zdobycia punktów  Ćwiczenia: przygotowaniem sprawozdań – raportów z ćwiczeń praktycznych oraz kolokwium zaliczeniowe; ocena pozytywna za uzyskanie min. 50% możliwych do zdobycia punktów. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 15  - ćwiczenia laboratoryjne: 30 | | 45 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 10  - przygotowanie sprawozdań: 15  - przygotowanie do egzaminu: 20 | | 55 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS | | 4 |