**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego  Physical research methods in environmental protection | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Mineralogii i Petrologii | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  76-OS-S1-E5-fFMBOSN | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu (obowiązkowy lub do wyboru)  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność)  Ochrona Środowiska | | |
|  | Poziom studiów (I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie)  I stopień | | |
|  | Rok studiów (jeśli obowiązuje)  III | | |
|  | Semestr (zimowy lub letni)  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online)  Wykład: 20  Ćwiczenia: 10  Ćwiczenia laboratoryjne: 10  Metody uczenia się:  - Wykład multimedialny,  - ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań w grupie, wykonywanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. prof. Piotr Gunia,  Wykładowca: dr hab. prof. Piotr Gunia,  Prowadząca ćwiczenia: dr Iwona Korybska-Sadło | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowe wiadomości z zakresu chemii, fizyki, geologii oraz przyrody | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu  Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami fizycznych metod analitycznych stosowanych podczas badania środowiska przyrodniczego. Wykład poświęcony jest wybranym metodom 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 analitycznych (w tym mikroskopowych, dyfraktometrii rentgenowskiej, mikroskopii skaningowej, spektroskopii Ramana). Zaliczenie przedmiotu daje podstawy do planowania, projektowania, nadzorowania, interpretacji i wykorzystania wyników badań mineralogiczno-geochemicznych w badaniach środowiskowych. | | |
|  | Treści programowe  - realizowane w sposób tradycyjny (T) lub (O)  Wykłady w ramach przedmiotu Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego realizowane będą stacjonarnie (T), jednak w przypadkach siły wyższej (np. związanych z sytuacją epidemiczną), część lub całość wykładów będzie realizowana online (O). Tego typu forma nie koliduje z treściami przedmiotu.  Cykl wykładów wynosi 10 spotkań (20 godzin). Wyróżnić można następujące treści programowe realizowane w ramach wykładów:  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, FTIR, Spektroskopia Ramana). Przykłady zastosowań wybranych metod i interpretacji wyników.  Cykl ćwiczeń i ćwiczeń laboratoryjnych wynosi 10 spotkań (20 godzin). Ćwiczenia odbywają się w Pracowni separacji Minerałów, w Pracowni mikroskopowej, w Pracowni Dyfrakcji Rentgenowskiej, w Pracowni Mikroskopii Elektronowej. W trakcie zajęć realizowane będą następujące treści programowe:  Metody preparatyki próbek i separacji minerałów (badania wstępne, analiza uziarnienia, separacja frakcji mineralnych, preparaty nasypowe, szlify mikroskopowe).  Praktyka wybranych metod instrumentalnych badań fazowych (przygotowanie próbek, mikroskopia optyczna i elektronowa, dyfrakcja rentgenowska, metody termiczne, spektroskopia optyczna w zakresie podczerwieni i Ramana). 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).  Ćwiczenia laboratoryjne w ramach przedmiotu Fizyczne metody badań w ochronie środowiska naturalnego realizowane będą stacjonarnie, ze względu na praktyczny charakter ćwiczeń nie ma możliwości realizacji ich online. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  W\_1 Dostrzega związki między elementami środowiska naturalnego i antropogenicznego; zna podstawy planowania, cele i zakres badań środowiska naturalnego.  W\_2 Potrafi wyjaśnić podstawowe definicje, terminy i pojęcia w zakresie podstawowych metod badawczych stosowanych w ochronie środowiska.  W\_3 Zna podstawowe programy komputerowe pomocne w pracy naukowej i działalności zawodowej.  U\_1 Potrafi zaprojektować, przedstawić i przedyskutować program badań wybranych próbek środowiskowych. Potrafi przygotować próbki do badań oraz prawidłowo przeprowadzić nieskomplikowane badania w zakresie ochrony środowiska.  U\_2 Opracowuje i interpretuje wyniki badań własnych.  K\_1 Jest świadomy roli i znaczenia wiedzy z zakresu środowiska przyrodniczego w ocenie jakości środowiska i życia człowieka.  K\_2 Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności pracy zespołowej. | | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się  K\_W01, K\_W02, K\_W04  K\_W07, K\_W21  K\_W12  K\_U01, K\_U02, K\_U07  K\_U03, K\_U06, K\_U09,  K\_K03  K\_K01  K\_K02 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Praca zbiorowa pod redakcją A.Z. Hrynkiewicza i E. Rokity, 1999. Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa.  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:  - wykład: zaliczenie pisemne (K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W07, K\_W21)  - ćwiczenia: kolokwium zaliczeniowe (K\_U01, K\_U02, K\_U06, K\_U07, K\_U09, K\_K01, K\_K02)  - ćwiczenia laboratoryjne: przygotowanie sprawozdań – raportów z ćwiczeń (K\_U01, K\_U02, K\_U06, K\_U07, K\_U09, K\_K01, K\_K02) | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - wykład (T) lub (O): zaliczenie pisemne;  - ćwiczenia (T): ciągła kontrola obecności i kontrola postępów w zakresie tematyki zajęć, kolokwium zaliczeniowe;  - ćwiczenia laboratoryjne (T): ciągła kontrola obecności i kontrola postępów w zakresie tematyki zajęć w tym przygotowywanie grupowych sprawozdań. | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć | |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 20  - ćwiczenia: 10  - laboratorium: 10 | 40 | |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 5  - czytanie wskazanej literatury: 5  - napisanie sprawozdań z zajęć: 10  - przygotowanie do egzaminu i kolokwium: 15 | 35 | |
| Łączna liczba godzin | 75 | |
| Liczba punktów ECTS (*jeśli jest wymagana*) | 3 | |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny

(O) - realizowane online