**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Geochemia środowiska w praktyce/Environmental geochemistry in practice | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język angielski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  do wyboru | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Applied Geoscience | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)  II | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin  Wykłady: 14 godz.  Ćwiczenia laboratoryjne: 14 godz.  Ćwiczenia terenowe: 14 godz.  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr Marta Jakubiak  Wykładowca: dr Marta Jakubiak, prof. zw. dr hab. Mariusz Jędrysek, dr Wojciech Drzewicki  Prowadzący ćwiczenia: dr Marta Jakubiak, dr Wojciech Drzewicki  Prowadzący seminarium: dr Marta Jakubiak, dr Wojciech Drzewicki | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu geologii, ochrony środowiska, chemii i geochemii. | | |
|  | Cele przedmiotu  Celem przedmiotu jest poznanie i praktyczne zastosowanie wiedzy na temat krążenia pierwiastków w przyrodzie, rozpraszanie i koncentracja pierwiastków chemicznych w różnych sferach Ziem. Umiejętność zastosowania technik geochemicznych jako nowoczesnego i efektywnego narzędzia w rozwiązywaniu problemów z zakresu geologii i ochrony środowiska. | | |
|  | Treści programowe  Wykład:  Przedmiot, zakres i cel badań geochemii środowiska. Podstawowe elementy środowiska i ich wzajemne relacje. Atmosfera, charakterystyka fizyczna i podział. Elementy meteorologii. Skład chemiczny atmosfery, reakcje chemiczne i fotochemiczne. Transport zanieczyszczeń, przemiany fizyko-chemiczne pyłów naturalnych i antropogenicznych zachodzące w atmosferze. Smog fotochemiczny. Kwaśne opady. Efekt cieplarniany. Powstawanie i destrukcja warstwy ozonowej. Hydrosfera. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Formy występowania metali w roztworach. Związki kompleksowe i chelaty. Rola koloidów w procesach geochemicznych. Organizmy żywe w wodach. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia wód. Litosfera, skład chemiczny i mineralny. Procesy wietrzenia fizycznego i chemicznego. Wpływ działalności człowieka na geochemię litosfery. Biosfera. Skład chemiczny organizmów żywych. Udział biosfery w procesach geochemicznych. Skażenia środowiska jako zagrożenie dla organizmów żywych. Równowaga geochemiczna oraz jej zaburzenia. Bariery geochemiczne i ich wykorzystanie w ochronie środowiska. Elementy toksykologii środowiska.  Ćwiczenia laboratoryjne:  Zajęcia organizacyjne – wprowadzenie do przedmiotu. Przypomnienie podstawowych pojęć i obliczeń użytecznych w chemii i geochemii środowiska. Przechowywanie, utrwalanie i/lub przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych. Wykorzystanie standardowych metod analitycznych do oznaczania głównych i pobocznych składników wód – pomiary elektrochemiczne, metody miareczkowe, spektrofotometria VIS – zastosowanie w badaniach terenowych i laboratoryjnych. Znaczenie i metody oznaczania wybranych wskaźników zanieczyszczeń wód. Sposoby prezentacji wyników badań środowiskowych.  Ćwiczenia terenowe:  Schemat postępowania w badaniach środowiskowych. Sposoby poboru, przechowywania i utrwalania próbek wód powierzchniowych i opadowych. Sposoby określania i znaczenie wybranych parametrów fizykochemicznych wód. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  P\_W01 Zna podstawowe geochemiczne obiegi pierwiastków w przyrodzie  P\_W02 Zna mechanizmy i dynamikę obiegu pierwiastków w przyrodzie  P\_U01 Potrafi wykonywać różnorodne obliczenia ilościowe i jakościowe  P\_U02 Posiada umiejętność przygotowania próbek do analizy i przeprowadzenia oznaczeń wybranych zanieczyszczeń odpowiednimi metodami instrumentalnymi. Potrafi opracować wyniki oznaczeń i dokonać ich interpretacji  P\_K01 Posiada kompetencje społeczne  umożliwiające sprawne funkcjonowanie w  grupie oraz posiada odpowiedzialność za  powierzony sprzęt laboratoryjny | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K2\_W03  K2\_W08  K2\_U05  K2\_U01, K2\_U04  K2\_K02 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa  White W.M., 2000, Geochmistry, John-Hopkins University Press,  Fortescue J.A.C., 1980, Environmental Geochemistry A Holistic Approach, Springer-Verlag New York Inc.  Migaszewski Z., Gałuszka A., 2009. Podstawy geochemii środowiska, WNT  VanLoon G.W., Duffy S.J., 2007; Chemia środowiska, PWN,  Wachowski L., Kirszensztejn P.(red.), 1999, Ćwiczenia z podstaw chemii środowiska, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu i. Adama Mickiewicza w Poznaniu | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład: 1-godzinny test (in English) K2\_W03, K2\_W08.  Ćwiczenia laboratoryjne: 1-godzinne kolokwium obliczeniowe (in English). K2\_U05, K2\_U01, K2\_U04.  Ćwiczenia terenowe: sprawozdanie z ćwiczeń K2\_K02. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykłady:  - egzamin pisemny (do zaliczenia niezbędne 50% poprawnych odpowiedzi).  Ćwiczenia laboratoryjne:  - ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć,  - pisemny test obliczeniowy (do zaliczenia niezbędne 50% poprawnych odpowiedzi).  Ćwiczenia terenowe:  - pisemne sprawozdanie. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 14  - ćwiczenia laboratoryjne: 14  - ćwiczenia terenowe: 14 | | 42 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):  - konsultacje: 20  - przygotowanie do zajęć: 10  - opracowanie wyników: 10  - czytanie wskazanej literatury: 10  - napisanie raportu z zajęć: 10  - przygotowanie do egzaminu: 23 | | 83 |
| Łączna liczba godzin | | 125 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |