**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimBiogeochemia i geomikrobiologia / Biogeochemistry and geomicrobiology |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk angielski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem |
|  | 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 godzinWykład: 12Ćwiczenia laboratoryjne: 18Metody uczenia sięWykład multimedialny, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonanie raportów. |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: dr Adriana Trojanowska-OlichwerWykładowca: dr Adriana Trojanowska-OlichwerProwadzący ćwiczenia: dr Adriana Trojanowska-Olichwer |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Opanowane podstawy chemii środowiska lub geochemii. |
|  | Cele przedmiotuNaświetlenie problemu złożoności środowiska przyrodniczego i uświadomienie ścisłego powiązania pomiędzy jego składnikami abiotycznymi i biotycznymi. Zapoznanie z możliwościami użytkowego i/lub przemysłowego wykorzystania biogeochemii i geomikrobiologii. |
|  | Treści programoweWykłady: Cykle biogeochemiczne i ich modyfikacje na skutek presji antropogenicznej; Rola mikroorganizmów w najważniejszych cyklach obiegu pierwiastków, mikroorganizmy środowisk ekstremalnych. Krążenie pierwiastków a procesy produkcji pierwotnej i dekompozycji; nadproduktywność środowiska jako wynik antropopresji- przyczyny, skutki, znaczenie. Enzymy jako katalizatory reakcji chemicznych w środowisku i ich wykorzystanie w diagnostyce jakości środowiska wodnego i glebowego. Śledzenie szlaków przepływu pierwiastków w środowisku z wykorzystaniem izotopów stabilnych – rola w monitoringu obiegu pierwiastków. Remediacja: bioremediacja i fitoremediacja; zastosowanie bakterii, grzybów i roślin do oczyszczania gleb i wody z substancji zanieczyszczających i w rekultywacji terenów poprzemysłowych. Ekotoksykologia. Rola mikroorganizmów w formowaniu wybranych minerałów.Wykorzystanie mikroorganizmów w procesach biohydrometalurgicznych jako alternatywa dla konwencjonalnych procesów odzysku metali. Ćwiczenia: Proste eksperymenty wykonywane w grupach:1. zmiany parametrów fizykochemicznych i mikrobiologicznych wód w powiązaniu ze zmianami dynamiki hydrologicznej cieku na przykładzie Odry we Wrocławiu;
2. wpływ fosforu i azotu na tempo produkcji pierwotnej – eksperyment laboratoryjny;
3. Znaczenie enzymów hydrolitycznych w środowisku na przykładzie fosfatazy alkalicznej lub arylsulfatazy;
4. Dekompozycja tlenowa i beztlenowa – eksperymenty laboratoryjne
5. Metody oceny liczebności i/lub aktywności mikroorganizmów.
6. Mikrobiotesty w ocenie ekotoksyczności.
7. Analiza składu izotopowego węgla w monitoringu procesów biogeochemicznych
 |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Rozumie interdyscyplinarny i holistyczny charakter wiedzy o systemie Ziemi i posiada adekwatną wiedzę z zakresu biogeochemii. W\_2 Posiada wiedzę na temat globalnych cykli biogeochemicznych oraz metod badawczych wykorzystywanych w ich śledzeniu. U\_1 Student potrafi zdobywać, syntezować i przekazywać aktualną wiedzę na temat cykli biogeochemicznychU\_2 Potrafi przeprowadzić prosty eksperyment pod nadzorem opiekuna naukowego. U\_3 Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole opracowującym projekt lub eksperymentK\_1 Aktualizuje i poszerza swoją wiedzę w oparciu o najnowsze informacje pochodzące z różnych źródeł i krytycznie ocenia ich wiarygodność. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W01, K2\_U04InżK2\_U02K2\_U05K2\_K03, K2\_K01, |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa i zalecana:William H. Schlesinger and Emily S. Bernhardt.2013. Biogeochemistry. An analysis of global change. (Third edition). Kurt Konhauser, 2007. Introduction to geomicrobiology. Blackwell Publishing. Volodymyr Ivanov. 2015. Environmental Micobiology for Engineers. CRC Press |
|  |  Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- pisemna praca semestralna (indywidualna): K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W01, K2\_U04, InżK2\_U02, K2\_U05,- przygotowanie raportu (indywidualnego): K2\_W01, K2\_W03, InżK2\_W01, K2\_U04, InżK2\_U02, K2\_U05, K2\_K03, K2\_K01, |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:- ciągła kontrola obecności i kontroli postępów w zakresie tematyki zajęć, - wykład: zaliczenie pisemne, wymaganych 60% poprawnych odpowiedzi na zaliczenie- ćwiczenia w laboratorium: zaliczone sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych  |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 12- ćwiczenia laboratoryjne: 18- konsultacje:8- zalicznie: 1 | 39 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych) np.:- przygotowanie do zajęć: 8- czytanie wskazanej literatury: 5- przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 5- napisanie raportu z zajęć:5- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 15 | 38 |
| Łączna liczba godzin | 77 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |