**Załącznik Nr 5**

 **do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |
| --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskimIdentyfikacja i bilansowanie zanieczyszczeń/ Identification and balance of pollution |
|  | Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku |
|  | Język wykładowyJęzyk polski |
|  | Jednostka prowadząca przedmiotWNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej1, Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem2 |
|  | Kod przedmiotu/modułuUSOS |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)Geologia |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie)*I/II |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*)I/II |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*zimowy/letni |
|  | Forma zajęć i liczba godzinWykład: 30Ćwiczenia laboratoryjne: 20Ćwiczenia terenowe: 8Metody uczenia się:Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, ćwiczenia terenowe, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów.  |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęciaKoordynator: 1dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr,Wykładowca: 2prof. dr hab. Mariusz Jędrysek i zespół [Zakładu Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem](https://uni.wroc.pl/struktura-uczelni/jednostka/?j_id=114613), 1dr hab. Maciej Górka, prof. UWr, 1dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr.Prowadzący ćwiczenia: 2prof. dr hab. Mariusz Jędrysek, 1dr hab. Maciej Górka, prof. UWr, 1dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr. |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu geologii, geochemii i chemii. |
|  | Cele przedmiotuUzyskanie wiedzy na temat kategoryzacji procesów (zjawisk) naturalnych i antropogenicznych i sposobów ich rozpoznawania i opisu. Zastosowanie nowoczesnych metod instrumentalnych w geochemii środowiska naturalnego i antropogenicznie zmienionego. Uzyskanie umiejętności przewidywania zagrożeń w oparciu o dostępne przesłanki stanowiące konsekwencje świadomie podjętych działań monitoringowych i prewencyjnych. Zapoznanie się ze sposobami zapobiegania zagrożeniom lub ich konwersja. Przegląd praktyk stosowanych w sytuacjach zagrożenia środowiska zanieczyszczeniem. |
|  | Treści programoweWykłady:Charakterystyka zanieczyszczeń poszczególnych składowych środowiska oraz metod ich pomiaru i możliwego bilansowania. Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – dwutlenek siarki (SO2). Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – tlenki azotu (NOx). Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – zanieczyszczania pyłowe. Katalizatory samochodowe jako przykłady usuwania szkodliwych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pochodzących z transportu. Olfaktometria dynamiczna oraz stosowane metody dezodoryzacji. Przedstawienie zagadnień związanych z zanieczyszczeniami stałych próbek środowiskowych. Omówienie procesów degradacji gleb oraz metody rekultywacji terenów zdegradowanych. Zaprezentowanie metod służących do oznaczania mobilności i biodostępności pierwiastków w glebach oraz do oznaczenie bilansu geochemicznego pierwiastków w glebie ze szczególnym uwzględnieniem metali ciężkich. Działalność przemysłowa jako podstawowe źródło zanieczyszczeń nieorganicznych środowiska glebowego. Omówienie możliwości wykorzystania analiz izotopowych do śledzenia źródeł zanieczyszczeń w stałych próbkach środowiskowych. Źródła zanieczyszczeń wód powierzchniowych, metody bilansowania ładunków zanieczyszczeń. Zagrożenia związane z jakością wody.Ćwiczenia laboratoryjne:Pobór prób powietrza i analiza stężeń i składu izotopowego atmosferycznego CO2 i CH4. Wykonanie opracowań mających na celu ocenę jakości gleb i osadów pod kątem zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Sporządzenie bilansu geochemicznego pierwiastków w glebie. Zastosowanie metod oznaczania mobilności pierwiastków w glebach i próba identyfikacji źródeł zanieczyszczeń. Przygotowanie sprawozdań opisujących otrzymane wyniki. Pobór prób wody i analiza pod kątem monitoringu jakości wód powierzchniowych. Wykonanie analiz, krzywych kalibracyjnych do wybranych metod analitycznych oraz sporządzenie sprawozdania.Ćwiczenia terenowe:Wizyta w stacji monitoringowej zanieczyszczeń atmosferycznych należącej do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ) we Wrocławiu. Wizyta w Laboratorium Badań Olfaktometrycznych (Politechnika Wrocławska). |
|  | Zakładane efekty uczenia się W\_1 Ma wiedzę dotyczącą aktualnego ustawodawstwa oraz literatury naukowej dotyczącej zanieczyszczenia środowiska;W\_2 Zna procesy prowadzące do powstawania i migracji zanieczyszczeń w środowisku oraz ich źródła.W\_3 Dysponuje wiedzą na temat metod oznaczania mobilności zanieczyszczeń i możliwości śledzenia źródeł tych zanieczyszczeń oraz zna zasady planowania badań dotyczących oceny jakości gleb, wód i powietrza.U\_1 Potrafi, na podstawie dostarczonych danych i w oparciu o aktualną literaturę naukową, wykonać opracowanie dotyczące oceny jakości stanu środowiska, w którym jest w stanie określić mobilność poszczególnych pierwiastków oraz zidentyfikować źródła zanieczyszczeń.U\_2 Potrafi wykonać specjalistyczne analizy służące identyfikacji zanieczyszczeń oraz dokonać ich interpretacji i prezentacji w oparciu o odpowiednie metody statystyczne i narzędzia informatyczne.K\_1 Ma świadomość zagrożeń związanych z emisją zanieczyszczeń do środowiska oraz systematycznego śledzenia najnowszych osiągnięć nauki w tym temacie.K\_2 Potrafi, zarówno samodzielnie jak i w trakcie pracy w zespole, odpowiednio planować zadania i przestrzega terminów ich realizacji | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:K2\_W03K2\_W04K2\_W05, K2\_W06K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03K2\_U05K2\_K01, K2\_K04, K2\_K05, K2\_K06K2\_K02, K2\_K03 |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*Literatura obowiązkowa:Akty prawne i Materiały Ministerstwa Środowiska i Państwowej Inspekcji Ochrony ŚrodowiskaFizykochemiczna metody kontroli zanieczyszczeń środowiska. Praca zbiorowa. WNT, Warszawa 1998.Literatura zalecana:Astel A., Mazerski J., Namiesnik J., 2009. Nowe horyzonty i wyzwania w analityce i monitoringu środowiskowym. CEEAM, Politechnika Gdańska, Gdańsk.Dojlido J., 1995. Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko. Białystok.Dojlido J., Zerbe J.: Instrumentalne metody badania wody i ścieków. Arkady, Warszawa 1997.Macioszczyk A., Dobrzynski D., 2002 - Hydrogeochemia. Strefa aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN.Juda-Rezler K., 2006. Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na środowisko. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, s. 243.Zwozdziak J., Zwozdziak A., Szczurek A., 1998. Meteorologia w ochronie atmosfery. Oficyna wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław. |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:- egzamin pisemny: K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U05- przygotowanie raportu (indywidualnego i grupowego) z ćwiczeń laboratoryjnych i terenowych: K2\_W03, K2\_U01, K2\_U02, K2\_U03, K2\_U05, K2\_K01, K2\_K04, K2\_K05, K2\_K06, K2\_K02, K2\_K03. |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:- Wykład - egzamin (pisemny) test otwarty, pytania od każdego z prowadzących - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów.- Ćwiczenia laboratoryjne: - ciągła kontrola obecności (jedna możliwa nieobecność)na zajęciach,  - napisanie 3 raportów z zajęć (ocenia każdy z prowadzących) + kolokwium zaliczeniowe (test otwarty). Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 60% punktów, możliwość odrabiania zajęć w czasie indywidualnych konsultacji z wykładowcami. |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta |
| forma działań studenta/doktoranta | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:- wykład: 30- ćwiczenia laboratoryjne: 20- ćwiczenia terenowe: 8- konsultacje: 15 | 73 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):- przygotowanie do zajęć: 10- czytanie wskazanej literatury: 10- przygotowanie prac/wystąpień/projektów: 10- napisanie raportu z zajęć: 10- przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 12 | 52 |
| Łączna liczba godzin | 125 |
| Liczba punktów ECTS | 5 |