**Załącznik Nr 5**

**do ZARZĄDZENIA Nr 21/2019**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim  Zanieczyszczenia środowiska/Environmental pollution | | |
|  | Dyscyplina  Nauki o Ziemi i środowisku | | |
|  | Język wykładowy  Język angielski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot  WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej, Zakład Hydrogeologii Podstawowej | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  USOS | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja)  Geologia (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  Wykład: 24  Ćwiczenia: 12  Ćwiczenia terenowe: 12  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, ćwiczenia terenowe, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów. | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia  Koordynator: dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr  Wykładowca: dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka, prof. UWr., Prof. UWr., Dr hab. Anna Potysz, Prof. UWr  Prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr, dr hab. Maciej Górka, prof. UWr., Prof. UWr., Dr hab. Anna Potysz, Prof. UWr | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu  Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu ochrony środowiska, geologii, hydrogeologii, chemii i geochemii. | | |
|  | Cele przedmiotu  Przygotowanie studenta do samodzielnego wykonywania opracowań mających na celu ocenę stopnia zanieczyszczenia powietrza, gleb, osadów oraz wód metalami ciężkimi z uwzględnieniem obowiązujących aktów prawnych oraz metod opisywanych w literaturze naukowej. Zaznajomienie studentów z metodami śledzenia źródeł zanieczyszczeń przy wykorzystaniu analiz izotopowych. Przedstawienie metod służących opracowaniu bilansu zanieczyszczeń w środowisku. Przygotowanie studentów do samodzielnej oceny tła hydrogeochemicznego oraz oceny tempa i zasięgu migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych. | | |
|  | Treści programowe  Wykłady:  Charakterystyka zanieczyszczeń poszczególnych składowych środowiska. Zanieczyszczenia atmosfery - rodzaje i źródła zanieczyszczeń.  1. Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – dwutlenek siarki (SO2)  2. Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – tlenki azotu (NOx)  3. Przykłady technik monitoringu zanieczyszczeń atmosfery i zapobiegania jej zanieczyszczenia – zanieczyszczania pyłowe  4. Katalizatory samochodowe jako przykłady usuwania szkodliwych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych pochodzących z transportu  5. Olfaktometria dynamiczna oraz stosowane metody dezodoryzacji.  6. Przedstawienie zagadnień związanych z zanieczyszczeniami stałych próbek środowiskowych. Omówienie procesów degradacji gleb oraz metody rekultywacji terenów zdegradowanych.  7. Zaprezentowanie metod służących do oznaczania mobilności i biodostępności pierwiastków w glebach oraz do oznaczenie bilansu geochemicznego pierwiastków w glebie ze szczególnym uwzględnieniem metali ciężkich.  8. Działalność przemysłowa jako podstawowe źródło zanieczyszczeń nieorganicznych środowiska glebowego. Omówienie możliwości wykorzystania analiz izotopowych do śledzenia źródeł zanieczyszczeń w stałych próbkach środowiskowych.  9. Tło hydrogeochemiczne jako metoda identyfikacji zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Teoretyczne podstawy oceny tła hydrogeochemicznego. Metody obliczania i prezentacji tła hydrogeochemicznego  10. Migracja zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych i podziemnych. Podstawowe procesy mechanizmy wpływające na sposób i tempo migracji. Podstawy teoretyczne i metody oceny.  Ćwiczenia laboratoryjne:  1. Pobór prób powietrza i analiza stężeń i składu izotopowego atmosferycznego CO2 i CH4  2. 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.  3. Wykonanie oceny tła hydrogeochemicznego dla wybranych wskaźników chemicznych i obszarów badawczych  4. Wykonanie obliczeń migracji wybranych wskaźników chemicznych z wybranego ogniska zanieczyszczeń.  Ćwiczenia terenowe:  1. Wizyta w stacji monitoringowej zanieczyszczeń atmosferycznych należącej do Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ) we Wrocławiu  2. Wizyta w Laboratorium Badań Olfaktometrycznych (Politechnika Wrocławska) | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się  P\_W01 Ma wiedzę dotyczącą aktualnego ustawodawstwa oraz literatury naukowej dotyczącej zanieczyszczenia gleb i osadów.  P\_W02 Zna główne źródła zanieczyszczeń nieorganicznych oraz zasady planowania badań dotyczących oceny jakości gleb.  P\_W03 Dysponuje wiedzą na temat metod oznaczania mobilności zanieczyszczeń nieorganicznych i możliwości śledzenia źródeł tych zanieczyszczeń w glebach.  P\_W04 Ma wiedzę na temat znaczenia i oceny tła hydrogeochemicznego.  P\_W05 Ma wiedzę na temat procesu migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych.  P\_U01 Potrafi, na podstawie dostarczonych danych wykonać opracowanie dotyczące oceny jakości gleb i osadów, w którym jest w stanie określić mobilność poszczególnych pierwiastków oraz zidentyfikować źródła zanieczyszczeń.  P\_U02 Potrafi dokonać obliczeń tła hydrogeochemicznego metodami analitycznymi i graficznymi i dokonać jego prezentacji i interpretacji.  P\_U03 Potrafi na podstawie dostarczonych danych ocenić czas i strefę wpływu zanieczyszczeń z wybranego ogniska zanieczyszczeń na wody podziemne.  P\_K01 Ma świadomość zagrożeń związanych z emisją zanieczyszczeń do środowiska.  P\_K02 Potrafi odpowiednio planować zadania i przestrzega terminów ich realizacji. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się, *np.: K\_W01\**, *K\_U05,K\_K03*  K2\_W03, K2\_W10  K2\_W01, K2\_W06, K2\_W08  K2\_W04, K2\_W06  K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W08  K2\_W03, K2\_W04, K2\_W08  K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U04, K2\_U05  K2\_U01, K2\_U04, K2\_U05  K2\_K04, K2\_K05  K2\_K02, K2\_K03 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*  Literatura obowiązkowa:  Wybrane polskie i międzynarodowe akty prawne oraz normy istotne do oceny stopnia zanieczyszczenia gleb metalami ciężkimi.  Jacobson M.Z., Atmospheric pollution – history, science and regulation, Cambridge University Press, 2002  Hem, John D. Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water, 3rd ed. Alexandria, VA: Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Water-Supply Paper 2254, 1985.  Literatura zalecana:  De Vivo B., Belkin H.E., Lima A., Eds. Environmental Geochemistry. Site Characterization, Data Analysis and Case Histories. Elsevier. Amsterdam, 2008.  Holgate S.T., Samet J.M., Koren H.S. and Maynard R.L., Air Pollution and Health, Academic Press. London, 1999  Zhang C., Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis, John Wiley & Sons, 2007 | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  Wykład: egzamin pisemny (test wyboru). K2\_W01, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05, K2\_K02, K2\_K03, K2\_U04, K2\_U05.  Ćwiczenia i ćwiczenia terenowe: przygotowanie raportu (indywidualnego lub grupowego). K2\_W01, K2\_W03, K2\_W04, K2\_W05, K2\_W06, K2\_U01, K2\_U03, K2\_U04, K2\_U05, K2\_K02, K2\_K03, K2\_U04, K2\_U05. | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  Wykład:  - egzamin (pisemny) wynik pozytywny po uzyskaniu 60 % możliwych do zdobycia punktów.  Ćwiczenia laboratoryjne:  - ciągła kontrola obecności (jedna możliwa nieobecność)na zajęciach,  - napisanie raportu z zajęć (należy oddać wszystkie raporty z zadań wykonywanych na zajęciach), możliwość odrabiania zajęć w czasie indywidualnych konsultacji z wykładowcami.  Ćwiczenia terenowe:  - ciągła kontrola obecności (obecność obowiązkowa) na zajęciach,  - napisanie raportu z zajęć. | | |
|  | Nakład pracy studenta/doktoranta | | |
| forma działań studenta/doktoranta | | liczba godzin na realizację działań |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 24  - ćwiczenia: 12  - ćwiczenia terenowe: 12 | | 48 |
| praca własna studenta/doktoranta ( w tym udział w pracach grupowych):  - konsultacje: 17  - przygotowanie do zajęć: 10  - opracowanie wyników: 10  - czytanie wskazanej literatury: 5  - napisanie raportu z zajęć: 15  - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu: 20 | | 77 |
| Łączna liczba godzin | | 125 |
| Liczba punktów ECTS | | 5 |