

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Identyfikacja i bilansowanie zanieczyszczeń/ Identification and balance of pollution
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Petrologii Eksperymentalnej ¹ , Zakład Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem ²
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) Obowiązkowy w ramach fakultatywnego modułu
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) I/II
9.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) I/II
10.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) zimowy/letni
11.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład: 30 Ćwiczenia laboratoryjne: 20 Ćwiczenia terenowe: 8 Metody uczenia się: Wykład multimedialny, prezentacja, dyskusja, ćwiczenia praktyczne, ćwiczenia terenowe, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań w grupie, wykonanie raportów.
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: ¹ dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr, Wykładowca: ² prof. dr hab. Mariusz Jędrysek i zespół Zakładu Geologii Stosowanej, Geochemii i Gospodarki Środowiskiem, ¹ dr hab. Maciej Górka, prof. UWr, ¹ dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr. Prowadzący ćwiczenia: ² prof. dr hab. Mariusz Jędrysek, ¹ dr hab. Maciej Górka, prof. UWr, ¹ dr hab. Jakub Kierczak, prof. UWr.

13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Wiedza i umiejętności z zakresu geologii, geochemii i chemii.	
14.	Cele przedmiotu Uzyskanie 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.	
15.	Treści programowe Wykłady: 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 (NO_x). 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 (WIOS) we Wrocławiu. Wizyta w Laboratorium Badań Olfaktometrycznych (Politechnika Wrocławska).	
16.	Zakładane efekty uczenia się W_1 Ma wiedzę dotyczącą aktualnego ustawodawstwa oraz literatury naukowej dotyczącej zanieczyszczenia środowiska;	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_W03

	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	K2_W04 K2_W05, K2_W06 K2_U01, K2_U02, K2_U03 K2_U05 K2_K01, K2_K04, K2_K05, K2_K06 K2_K02, K2_K03
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: Akty prawne i Materiały Ministerstwa Środowiska i Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska Fizykochemiczna 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.	
18.	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.	
19.	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. - Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: egzamin 50%, ćwiczenia 50%.	
20.	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