

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

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim Metody remediacji zanieczyszczeń chemicznych w środowisku gruntowo-wodnym/ Remediation methods of subsurface contaminations
2.	Dyscyplina Nauki o Ziemi i środowisku
3.	Język wykładowy Język polski
4.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKS, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej
5.	Kod przedmiotu/modułu USOS
6.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub do wyboru</i>) do wyboru
7.	Kierunek studiów (specjalność/specjalizacja) Geologia
8.	Poziom studiów (<i>I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie, studia doktoranckie</i>) II stopień
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: 20 Metody uczenia się: Wykład multimedialny
12.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Koordynator: dr hab. Henryk Marszałek, prof. UWr Wykładowca: dr hab. Henryk Marszałek, prof. UWr
13.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu Podstawy hydrogeologii, chemii i fizyki
14.	Cele przedmiotu Przedstawienie problematyki, zakresu stosowalności i technologii metod remediacji zanieczyszczeń w środowisku gruntowo-wodnym. Znajomość zagadnień prawnych z

	zakresu remediacji, umiejętność oceny poziomu zanieczyszczeń oraz wyboru optymalnej metody usuwania zanieczyszczeń ze środowiska gruntowo-wodnego.	
15.	Treści programowe Wykłady: Główne czynniki i procesy antropogeniczne wpływające na przekształcenie środowiska. Akty prawne dotyczące zanieczyszczeń i ochrony środowiska gruntowo-wodnego w Polsce i UE. Ogólne zasady rekultywacji terenów przekształconych i kierunki ich zagospodarowania. Formy występowania i właściwości zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego. Mechanizm migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Wielofazowy transport zanieczyszczeń. Usuwanie zanieczyszczeń ze środowiska metodami in-situ. Usuwanie zanieczyszczeń ze środowiska metodami ex-situ.	
16.	Zakładane efekty uczenia się W_1 Zna akty prawne dotyczące zanieczyszczeń i ochrony środowiska gruntowo-wodnego w Polsce i UE. Posiada wiedzę nt. czynników i mechanizmów powstawania zanieczyszczeń środowiska gruntowo-wodnego. W_2 Zna formy występowania i właściwości zanieczyszczeń w środowiska gruntowo-wodnym. Potrafi ocenić poziom zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego. W_3 Zna czynniki decydujące o wyborze metody remediacji terenów zanieczyszczonych. U_1 Potrafi ocenić kierunki i czas transportu zanieczyszczeń. U_2 Zna główne metody usuwania zagrożeń środowiska gruntowo-wodnego. K_1 Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w oparciu o najnowsze osiągnięcia naukowe.	Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się: K2_W01, K2_W03, K2_W10 K2_W04, K2_W05 K2_W03, K2_W05, K2_W10 K2_U01, K2_U03, K2_U05 K2_U01, K2_U03, K2_U05 K2_K01, K2_K06
17.	Literatura obowiązkowa i zalecana (<i>źródła, opracowania, podręczniki, itp.</i>) Literatura obowiązkowa: Deutsch W.J., 1997, Groundwater Geochemistry. Fundamentals and Applications to Contamination, CRC Press, Fetter C.W., 2008, Contaminant Hydrogeology, Prentice Hall. Gworek B. (red), 2004, Technologie rekultywacji gleb, Wyd. IOŚ, Warszawa Malina G., 1999. Biowentylacja (SBV) strefy aeracji zanieczyszczonych substancjami ropopochodnym. Wyd. Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa. Malina G., 2007. Likwidacja zagrożenia środowiska gruntowo-wodnego na terenach zanieczyszczonych. Wyd. Politechniki Częstochowskiej. Częstochowa. Nyer E.K. et. al., 2001, In situ Treatment Technology, Lewis Publisher Literatura zalecana: Chien C.C. et al., 2003, Ground water and sediment. Modeling for management and remediation. Lewis Publ.	

	Kuo J., 1999, Practical design calculations for groundwater and soil remediation. Stroo H.F., Ward C.H. (ed.), 2009, In situ bioremediation of perchlorate in groundwater. Springer, Chapelle F.H., 1993, Ground-water microbiology and geochemistry, John Willey & Sons.	
18.	Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się: - egzamin pisemny: K2_W01, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W10, K2_U01, K2_U03, K2_U05, K2_K01, K2_K0.6	
19.	Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu: - egzamin pisemny (odpowiedzi na pytania), wynik pozytywny – uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów.	
20.	Nakład pracy studenta/doktoranta	
	forma działań studenta/doktoranta	liczba godzin na realizację działań
	zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym: - wykład: 20 - konsultacje: 3 - egzamin: 2	25
	praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych): - czytanie wskazanej literatury: 10 - przygotowanie do egzaminu: 15	25
	Łączna liczba godzin	50
	Liczba punktów ECTS	2