

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Hydrogeochemia i migracja zanieczyszczeń	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Hydrogeochemistry and Contaminant Transport	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej	
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu Obligatoryjny w obrębie fakultatywnego modułu	
6.	Kierunek studiów Geologia	
7.	Poziom studiów II stopień	
8.	Rok studiów I lub II rok	
9.	Semestr zimowy lub letni	
10.	Forma zajęć i liczba godzin wykłady: 30 godz. ćwiczenia: 30 godz.	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia wykładowca: Zespół Zakładu Hydrogeologii Stosowanej koordynator: Zespół Zakładu Hydrogeologii Stosowanej prowadzący ćwiczenia: Zespół Zakładu Hydrogeologii Stosowanej	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki, chemii i hydrogeologii ogólnej	
13.	Cele przedmiotu Celem wykładu jest przedstawienie i charakterystyka najważniejszych procesów hydrogeochemicznych kształtujących chemizm wód podziemnych oraz zapoznanie z metodyką badań i interpretacją danych hydrochemicznych. Przystwojenie wiedzy o podstawach procesów fizykochemicznych w migracji zanieczyszczeń oraz identyfikacja typów zanieczyszczeń.	
14.	Zakładane efekty kształcenia	Symbole kierunkowych efektów kształcenia

	<p>(W_1) Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie nieożywionej. Potrafi dostrzegać istniejące w niej związki i zależności.</p> <p>(W_2) Zna metody analizy oraz interpretacji materiałów hydrochemicznych, którymi dysponuje. Umiejętnie stosuje właściwości fizykochemiczne do oceny jakości wód podziemnych. Merytorycznie poprawnie objaśnia procesy hydrogeochemiczne kształtujące jakość wód i transport zanieczyszczeń.</p> <p>(U_1) Praktycznie interpretuje uzyskane wyniki, właściwie sporządza diagramy i wykresy; Potrafi wykonać podstawowe obliczenia hydrogeochemiczne dla roztworów wodnych. Zna podstawy modelowania hydrogeochemicznego;</p> <p>(U_2) Potrafi wykorzystać metody statystyczne oraz specjalistyczne techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych, a także zbierać i interpretować dane empiryczne i dane pochodzące z różnych źródeł;</p> <p>(U_3) Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu nauk geologicznych w języku polskim i angielskim</p> <p>(U_4) Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru informacji w zakresie nauk geologicznych;</p>	<p>K2_W01, K2_W02, K2_W08</p> <p>K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W08</p> <p>K2_U01, K2_U04, K2_U06</p> <p>K2_U05</p> <p>K2_U02</p> <p>K2_U03</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Wykłady:</p> <p>Zakres i przedmiot badań hydrogeochemii. Charakterystyka hydrogeochemiczna wód podziemnych. Zmiany chemizmu wód w cyklu hydrologicznym. Procesy rozpuszczania i wytrącania a równowaga chemiczna. Procesy rozpuszczania węglanów w wodach. Procesy sorpcji i wymiany jonowej. Procesy wietrzenia glinokrzemianów. Rola procesów utleniająco-redukcyjnych. Migracja i klasyfikacja zanieczyszczenia wód podziemnych. Podstawy modelowania hydrogeochemicznego.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Zakres i rodzaje analiz chemicznych. Metodyka poboru i utrwalania próbek wód podziemnych. Sposoby prezentacji składu chemicznego wód podziemnych. Samodzielne opracowanie wyników analizy składu chemicznego wód podziemnych. Wyznaczania tła i anomalii hydrogeochemicznych. Podstawowe obliczenia chemiczne dla roztworów wodnych. Samodzielne interpretacja własnego modelu hydrogeochemicznego.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p>Literatura podstawowa:</p> <p>Appelo C. A. J., Postma D., 2005, <i>Geochemistry, groundwater and pollution</i>,</p>	

	<p>Balkema Publisher, Fetter C.W., 2008, Contaminant Hydrogeology" Waveland Pr Inc. Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2002, Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. PWN. Stumm W., Morgan J. J., 1981, Aquatic Chemistry. An Introduction Emphasizing Chemical Equilibria in Natural Waters. J. Wiley & Sons. Zhu Ch., Anderson G., 2002, Environmental Applications of Geochemical Modelling. Cambridge University Press.</p> <p>Literatura uzupełniająca: Deutsch W.J., 1997, Groundwater Geochemistry. Fundamentals and Applications to Contamination, CRC Press, Domenico P. A., Schwartz F.W., 1997, Physical and Chemical Hydrogeology. J. Wiley & Sons. Drever J. I., 1997, The geochemistry of natural waters: surface and groundwater environments. Prentice Hall. Langmuir D.,1996, Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall. Merkel B.J., Planer-Friedrich B., Nordstrom D.K., 2005, Groundwater Geochemistry: A Practical Guide to Modeling of Natural and Contaminated Aquatic Systems. Springer Witczak S., Adamczyk A., 1995, Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. T II.</p>						
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>Wykłady: Egzamin pisemny (test otwarty i zamknięty) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 50% punktów.</p> <p>Ćwiczenia: Wykonanie sprawozdań oraz 1 sprawdzian (rozwiązanie zadań obliczeniowych). Wynik pozytywny sprawdzianu - uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów.</p> <p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: egzamin 50 %, ćwiczenia 50%.</p>						
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>						
19.	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" data-bbox="304 1644 1361 1693">Obciążenie pracą studenta:</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1693 1031 1809">Forma aktywności studenta</td> <td data-bbox="1031 1693 1361 1809">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</td> </tr> <tr> <td data-bbox="304 1809 1031 1982">Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: 30</td> <td data-bbox="1031 1809 1361 1982" style="text-align: center;">60</td> </tr> </table>	Obciążenie pracą studenta:		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: 30	60
Obciążenie pracą studenta:							
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności						
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: 30 - ćwiczenia: 30	60						

Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: 10 - opracowanie wyników: 10 - czytanie wskazanej literatury: 5 - napisanie sprawozdania z zajęć: 5 - przygotowanie do egzaminu: 20 godz.	50
Suma godzin	110 godz.
Liczba punktów ECTS	5 ECTS