

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Modelowanie procesów hydrogeochemicznych</b>	
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Geochemical Modelling</b>	
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej</b>	
4.	Kod przedmiotu/modułu <b>USOS</b>	
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu <b>Fakultatywny otwartego wyboru</b>	
6.	Kierunek studiów <b>Geologia</b>	
7.	Poziom studiów <b>II stopień</b>	
8.	Rok studiów <b>I lub II rok</b>	
9.	Semestr <b>zimowy lub letni</b>	
10.	Forma zajęć i liczba godzin <b>wykłady: 14 godz.</b> <b>ćwiczenia: 14 godz.</b>	
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>wykładowca: Zespół Hydrogeologii Stosowanej</b> <b>koordynator: Zespół Hydrogeologii Stosowanej</b>	
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Wiedza i umiejętności z zakresu matematyki, fizyki, chemii i hydrogeologii.</b>	
13.	Cele przedmiotu <b>Celem wykładu jest przedstawienie metodyki modelowania hydrogeochemicznego i możliwości zastosowania tej metody w ochronie wód podziemnych. Zdobycie umiejętności przygotowania i wprowadzenia danych do modelu, samodzielne wykonanie symulacji modelowych oraz podstawowej interpretacji uzyskanych wyników w odniesieniu do modeli konceptualnych.</b>	
14.	Zakładane efekty kształcenia  (W_1) Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie	Symbole kierunkowych efektów kształcenia  <b>K2_W01, K2_W02, K2_W08</b>

	<p>nieożywionej. Potrafi dostrzegać istniejące w niej związki i zależności.</p> <p>(W_2) Zna podstawową terminologię w zakresie modelowania hydrogeochemicznego oraz hydrogeochemii; Merytorycznie poprawnie objaśnia mechanizm transportu zanieczyszczeń w wodach podziemnych; Posiada znajomość zasad schematyzacji warunków hydrogeochemicznych i tworzenia modeli konceptualnych. Zna Kryteria wyboru typu modelu oraz metod interpretacja wyników modelowania;</p> <p>(U_1) Potrafi samodzielnie przygotować dane do modelu; Tworzy modele konceptualne i dokonuje schematyzacji warunków brzegowych; Praktycznie stosuje metody obliczeniowe w najczęściej stosowanych modelujących programach numerycznych. Potrafi samodzielnie zinterpretować wyniki modelowania i prezentować graficznie;</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><b>K2_W02, K2_W03, K2_W04, K2_W05, K2_W08</b></p> <p><b>K2_U01, K2_U04, K2_U06</b></p> <p><b>K2_U05</b></p> <p><b>K2_U02</b></p> <p><b>K2_U03</b></p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>Rola modelowania hydrogeochemicznego w ochronie środowiska. Hydrogeochemiczne podstawy modelowania. Schematyzacja warunków hydrogeochemicznych i modele konceptualne. Konstrukcja i schematy obliczeniowe modeli hydrogeochemicznych. Przygotowanie i wprowadzanie danych do modeli. Kryteria wyboru typu modelu oraz interpretacja wyników.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Przygotowanie danych do modelu hydrogeochemicznego. Modelowanie stanu równowagi i bilansu masy roztworu wodnego. Modelowanie mieszania się wód o różnym chemizmie. Modelowanie zmian chemizmu wód podziemnych na skutek ługowania skał węglanowych. Modelowanie transportu adwekcyjnego i wymiany jonowej.</p>	
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>Appelo C. A. J., Postma D., 2005, Geochemistry, groundwater and pollution, Balkema Publisher,</p>	

	<p>Merkel B.J., Planer-Friedrich B., Nordstrom D.K., 2005, Groundwater Geochemistry: A Practical Guide to Modeling of Natural and Contaminated Aquatic Systems. Springer</p> <p>Zhu Ch., Anderson G., 2002, Environmental Applications of Geochemical Modeling. Cambridge University Press.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>Deutsch W.J., 1997, Groundwater Geochemistry. Fundamentals and Applications to Contamination, CRC Press,</p> <p>Domenico P. A., Schwartz F.W., 1997, Physical and Chemical Hydrogeology. J. Wiley &amp; Sons.</p> <p>Fetter C.W., 2008, Contaminant Hydrogeology, Prentice Hall.</p>											
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>Egzamin pisemny (odpowiedzi na pytania) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny – uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Projekty praktyczne oraz 1 sprawdzian (odpowiedzi na pytania). Wynik pozytywny sprawdzianu - uzyskanie łącznie co najmniej 50% punktów.</p> <p><b>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:</b> egzamin 50 %, ćwiczenia 50%.</p>											
18.	<p>Język wykładowy</p> <p><b>polski</b></p>											
19.	<p>Obciążenie pracą studenta:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Forma aktywności studenta</th> <th>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: <b>14</b> - ćwiczenia: <b>14</b></td> <td><b>28</b></td> </tr> <tr> <td>Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: <b>5</b> - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: <b>5</b> - napisanie sprawozdania z zajęć: <b>10</b> - przygotowanie do egzaminu: <b>10</b></td> <td><b>30</b></td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td><b>58</b></td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td><b>2 ECTS</b></td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: <b>14</b> - ćwiczenia: <b>14</b>	<b>28</b>	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: <b>5</b> - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: <b>5</b> - napisanie sprawozdania z zajęć: <b>10</b> - przygotowanie do egzaminu: <b>10</b>	<b>30</b>	Suma godzin	<b>58</b>	Liczba punktów ECTS	<b>2 ECTS</b>
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności											
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: <b>14</b> - ćwiczenia: <b>14</b>	<b>28</b>											
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: <b>5</b> - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: <b>5</b> - napisanie sprawozdania z zajęć: <b>10</b> - przygotowanie do egzaminu: <b>10</b>	<b>30</b>											
Suma godzin	<b>58</b>											
Liczba punktów ECTS	<b>2 ECTS</b>											