

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim <b>Metodyka próbných pompowań</b>
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim <b>Pumping Test Methods</b>
3.	Jednostka prowadząca przedmiot <b>WNZKŚ, Instytut Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Stosowanej</b>
4.	Kod przedmiotu/modułu USOS
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu <b>Obligatoryjny w obrębie fakultatywnego modułu</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: 10 godz.</b> <b>ćwiczenia: 20 godz.</b>
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia <b>wykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr</b> <b>koordynator: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UWr</b> <b>prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik</b>
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów <b>Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów hydrogeologia i dynamika wód podziemnych</b>
13.	Cele przedmiotu <b>Zajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające praktyczne zastosowanie danych pomiarowych z próbných pompowań w określaniu parametrów hydrogeologicznych.</b> <b>Wykłady mają na celu zrozumienie teoretycznych podstaw dla rozwiązań w zakresie testów próbných pompowań, przyswojenie nowych pojęć z zakresu filtracji wód podziemnych oraz wiedzy o danych i ich przetwarzaniu na potrzeby obliczania parametrów hydrogeologicznych.</b>

	<p><b>Ćwiczenia realizowane są w celu wykonywania obliczeń na podstawie próbnych pompowań według standardowo stosowanych schematów dla różnych układów hydrodynamicznych. Celem jest także zapoznanie z programami do modelowania testów próbnych pompowań i ich praktyczna realizacja.</b></p>	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <p>(W_1) Ma pogłębioną wiedzę nt. zjawisk i procesów zachodzących w wodach podziemnych. Potrafi dostrzegać istniejące związki i zależności w systemie wodonośnym. Ma wiedzę z zakresu nauk ścisłych powiązanych z mechaniką cieczy i hydrauliką.</p> <p>(W_2) Potrafi krytycznie analizować i dokonywać wyboru hydrogeologicznych danych wejściowych oraz odpowiednich schematów obliczeniowych do analizy próbnego pompownia.</p> <p>(W_3) Konsekwentnie stosuje zasadę ścisłego, opartego na danych empirycznych interpretowania zjawisk i procesów zachodzących przy przepływie wód podziemnych.</p> <p>(W_4) Ma wiedzę w zakresie statystyki (geostatystyki) umożliwiającą prognozowanie (modelowanie) zjawisk i procesów związanych z filtracją wód podziemnych.</p> <p>(W_5) Ma pogłębioną znajomość anglojęzycznej terminologii w zakresie hydrogeologii.</p> <p>(U_1) Potrafi zastosować zaawansowane techniki i narzędzia badawcze w zakresie analizy parametrów hydrogeologicznych. Wykorzystuje literaturę naukową z zakresu dynamiki wód podziemnych.</p> <p>(U_2) Potrafi wykorzystać specjalistyczne techniki i narzędzia informatyczne do opisu zjawisk i analizy danych hydrogeologicznych</p> <p>(K_1) Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.</p>	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p><b>K2_W01, K2_W02</b></p> <p><b>K2_W03</b></p> <p><b>K2_W04</b></p> <p><b>K2_W05</b></p> <p><b>K2_W09</b></p> <p><b>K2_U01, K2_U02</b></p> <p><b>K2_U05</b></p> <p><b>K2_K01, K2_K03</b></p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p><b>Dlaczego próbne pompowanie?</b> Definicje i pojęcia podstawowe. Próbne pompowanie jako podstawowa metoda wyznaczania parametrów hydrogeologicznych.</p>	

	<p><b>Dane, pomiary i modele matematyczne.</b> Wybrane zagadnienia z teorii ruchu nieustalonego. Rodzaje krzywych zmian depresji w czasie pompowania; wykresy funkcji wzorcowych do obliczeń filtracji nieustalonej. Dopływ do studni w warunkach przesączania. Dokumentacja próbnego pompowania.</p> <p><b>Podstawowe schematy obliczeniowe.</b> Wybrane schematy obliczeniowe w warunkach swobodnego i napiętego zwierciadła wody; metoda przybliżenia logarytmicznego; metoda studni chłonnych; metoda wzniosu zwierciadła wody. Pompowanie hydrowęzłowe, rozmieszczenie otworów obserwacyjnych.</p> <p><b>Obliczenia w złożonych warunkach hydrogeologicznych.</b> Granica zasilania i granica szczelna. Badania filtracji nieustalonej w środowisku szczelinowatym.</p> <p><b>Parametry hydrogeologiczne.</b> Rodzaje uzyskiwanych parametrów hydrogeologicznych dla różnych schematów obliczeniowych. Zasięg działania studni, wyznaczanie obszaru spływu wód do ujęcia (OSW).</p> <p><b>Modelowanie próbnego pompowań.</b> Symulacja próbnego pompowań na modelu; wykorzystanie technik numerycznych w analizie wyników próbnego pompowania; rodzaje programów komputerowych do analizy próbnego pompowań.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p><b>Dane, pomiary i ich analiza.</b> Analiza krzywych zmian depresji w czasie pompowania; wykonanie wykresu funkcji wzorcowych do obliczeń filtracji nieustalonej. Analiza dopływu do studni w warunkach przesączania. Dokumentacja próbnego pompowania.</p> <p><b>Zastosowanie podstawowych schematów obliczeniowych.</b> Zastosowanie i ograniczenia metody Theisa, Theisa-Jacoba, Hantusha, Waltona.</p> <p><b>Parametry hydrogeologiczne.</b> Zasady obliczeń parametrów hydrogeologicznych w zależności od zastosowanej metody.</p> <p><b>Obliczenia w złożonych warunkach hydrogeologicznych.</b> Zastosowanie schematów obliczeniowych z granicą zasilania i granicą szczelną. Badania filtracji nieustalonej w środowisku szczelinowatym.</p> <p><b>Modelowanie próbnego pompowań.</b> Możliwości wykorzystania numerycznego modelowania w odtworzeniu procesów filtracji w trakcie próbnego pompowania. Praktyczne wykorzystanie programów do analizy próbnego pompowań.</p>
16.	<p>Zalecana literatura (podręczniki)</p> <p><b>Literatura podstawowa:</b></p> <p>Dąbrowski S., Przybyłek J., 2005: Metodyka próbnego pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Poradnik metodyczny. Poznań.</p> <p>Kruseman G.P., de Ridder N.A., 1990: Analysis and evaluation of pumping test data. 2nd edition, ILRI publication 47, Wageningen.</p> <p>Walton W.C., 1987: Groundwater pumping tests: Design and analysis. Lewis Publishers, Chelsea, MI.</p> <p><b>Literatura uzupełniająca:</b></p> <p>Wieczysty A., 1982: Hydrogeologia inżynierska. PWN</p>

17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p><b>Wykłady:</b></p> <p>Egzamin pisemny (w formie pytań i zagadnień do rozwiązania) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 50% punktów.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Ocena na podstawie kompletnych opracowań z wykonanych projektów.</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>	
	<p>Forma aktywności studenta</p>	<p>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</p>
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykład: <b>10</b></li> <li>- ćwiczenia: <b>20</b></li> </ul>	<p><b>30</b></p>
	<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowanie do zajęć: <b>5</b></li> <li>- opracowanie wyników: <b>10</b></li> <li>- czytanie wskazanej literatury: <b>5</b></li> <li>- napisanie raportu z zajęć: <b>10</b></li> <li>- przygotowanie do egzaminu: <b>10</b></li> </ul>	<p><b>40</b></p>
	<p>Suma godzin</p>	<p><b>70</b></p>
	<p>Liczba punktów ECTS</p>	<p><b>3 ECTS</b></p>