

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Metodyka próbných pompowań
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Pumping Test Methods
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: 10 godz. ćwiczenia: 20 godz.
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia wykładowca: dr hab. Piotr Jacek Gurwin, prof. UWr koordynator: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UWr prowadzący ćwiczenia: dr hab. Jacek Gurwin, prof. UWr, dr Mirosław Wąsik
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów Wiedza i umiejętności z zakresu przedmiotów hydrogeologia i dynamika wód podziemnych
13.	Cele przedmiotu Zajęcia stanowią specjalistyczne kształcenie umożliwiające praktyczne zastosowanie danych pomiarowych z próbných pompowań w określaniu parametrów hydrogeologicznych. 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.

	<p>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.</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>K2_W01, K2_W02</p> <p>K2_W03</p> <p>K2_W04</p> <p>K2_W05</p> <p>K2_W09</p> <p>K2_U01, K2_U02</p> <p>K2_U05</p> <p>K2_K01, K2_K03</p>
15.	<p>Treści programowe</p> <p>Wykłady:</p> <p>Dlaczego próbne pompowanie? Definicje i pojęcia podstawowe. Próbne pompowanie jako podstawowa metoda wyznaczania parametrów hydrogeologicznych.</p>	

	<p>Dane, pomiary i modele matematyczne. 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>Podstawowe schematy obliczeniowe. 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>Obliczenia w złożonych warunkach hydrogeologicznych. Granica zasilania i granica szczelna. Badania filtracji nieustalonej w środowisku szczelinowatym.</p> <p>Parametry hydrogeologiczne. Rodzaje uzyskiwanych parametrów hydrogeologicznych dla różnych schematów obliczeniowych. Zasięg działania studni, wyznaczanie obszaru spływu wód do ujęcia (OSW).</p> <p>Modelowanie próbnego pompowań. Symulacja próbnego pompowań na modelu; wykorzystanie technik numerycznych w analizie wyników próbnego pompowania; rodzaje programów komputerowych do analizy próbnego pompowań.</p> <p>Ćwiczenia:</p> <p>Dane, pomiary i ich analiza. Analiza krzywych zmian depresji w czasie pompowania; wykonanie wykresu funkcji wzorcowych do obliczeń filtracji nieustalonej. Analiza dopływu do studni w warunkach przesączania.</p> <p>Praktyczna realizacja próbnego pompowania w szkoleniowym hydrowęźle. Przygotowanie, wykonanie, pomiary i dokumentacja próbnego pompowania.</p> <p>Zastosowanie podstawowych schematów obliczeniowych. Zastosowanie i ograniczenia metody Theisa, Theisa-Jacoba, Hantusha, Waltona.</p> <p>Parametry hydrogeologiczne. Zasady obliczeń parametrów hydrogeologicznych w zależności od zastosowanej metody.</p> <p>Obliczenia w złożonych warunkach hydrogeologicznych. Zastosowanie schematów obliczeniowych z granicą zasilania i granicą szczelną. Badania filtracji nieustalonej w środowisku szczelinowatym.</p> <p>Modelowanie próbnego pompowań. 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>Literatura podstawowa:</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>

	Literatura uzupełniająca: Wieczysty A., 1982: Hydrogeologia inżynierska. PWN	
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>Wykłady: Egzamin pisemny (w formie pytań i zagadnień do rozwiązania) - po zaliczeniu ćwiczeń. Wynik pozytywny - uzyskanie co najmniej 50% punktów.</p> <p>Ćwiczenia: Ocena na podstawie kompletnych opracowań z wykonanych projektów.</p> <p>Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową: egzamin 50 %, ćwiczenia 50%.</p>	
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>	
19.	Obciążenie pracą studenta:	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład: 10 - ćwiczenia: 20 	30
	<p>Praca własna studenta np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - przygotowanie do zajęć: 5 - opracowanie wyników: 10 - czytanie wskazanej literatury: 5 - napisanie raportu z zajęć: 10 - przygotowanie do egzaminu: 10 	40
	Suma godzin	70
	Liczba punktów ECTS	3 ECTS