

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Hydrogeologia				
Rok akademicki:	2015/2016	Kod:	BEZ-1-306-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska				
Kierunek:	Ekologiczne Źródła Energii	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Postawa Adam (postawa@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr hab. inż. Postawa Adam (postawa@agh.edu.pl)				

Krótką charakterystyka modułu

200

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Zna ogólną charakterystykę procesów hydrogeologicznych, główne składowe obiegu wody w przyrodzie oraz związków pomiędzy wodami powierzchniowymi i podziemnymi. Rozumie genezę wód podziemnych.	EZ1A_W10, EZ1A_W09, EZ1A_W08	Egzamin
M_W002	Ma szczegółową wiedzę na temat pięter i poziomów wodonośnych. Rozumie zależność pomiędzy właściwościami skał i parametrami hydrogeologicznymi a filtracją wód podziemnych.	EZ1A_W09, EZ1A_W08	Egzamin
M_W003	Ma szczegółową wiedzę na temat zasad i metod realizacji podstawowych pomiarów hydrogeologicznych i interpretacji ich wyników. Zna podstawowe charakterystyki procesów infiltracji, filtracji i migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych (adwekcja, dyspersja, sorpcja).	EZ1A_W09, EZ1A_W08	Egzamin

M_W004	Zna ogólną charakterystykę chemiczną wód podziemnych. Przeprowadza proste interpretacje analiz chemicznych wód. Rozumie problem zanieczyszczenia wód przy wskazaniu ognisk zanieczyszczeń. Zna podstawowe metody remediacji środowiska gruntowo-wodnego.	EZ1A_W09, EZ1A_W08	Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Potrafi przeprowadzić badanie i zinterpretować wyniki hydrogeologicznych pomiarów terenowych a na ich podstawie opracować uproszczony model konceptualny przepływu. Wykonuje mapę zwierciadła wód podziemnych, przekroje hydrogeologiczne.	EZ1A_U03, EZ1A_U18, EZ1A_U10	Kolokwium
M_U002	Potrafi przeprowadzić prostą interpretację wyników próbnego pompowania. Określa dopływ do urządzeń drenażowych, projektuje prace odwodnieniowe.	EZ1A_U03, EZ1A_U18, EZ1A_U10	Kolokwium
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy z zakresu hydrogeologii oraz uaktualniania wiadomości z literatury naukowej, czasopism fachowych (krajowych i zagranicznych).	EZ1A_K01	Udział w dyskusji
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i wiarygodność wykonanych opracowań oraz rozumie możliwe konsekwencje decyzji podejmowanych na ich podstawie.	EZ1A_K07	Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Zna ogólną charakterystykę procesów hydrogeologicznych, główne składowe obiegu wody w przyrodzie oraz związków pomiędzy wodami powierzchniowymi i podziemnymi. Rozumie genezę wód podziemnych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma szczegółową wiedzę na temat pięter i poziomów wodonośnych. Rozumie zależność pomiędzy właściwościami skał i parametrami hydrogeologicznymi a filtracją wód podziemnych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Ma szczegółową wiedzę na temat zasad i metod realizacji podstawowych pomiarów hydrogeologicznych i interpretacji ich wyników. Zna podstawowe charakterystyki procesów infiltracji, filtracji i migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych (adwekcja, dyspersja, sorpcja).	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Zna ogólną charakterystykę chemiczną wód podziemnych. Przeprowadza proste interpretacje analiz chemicznych wód. Rozumie problem zanieczyszczenia wód przy wskazaniu ognisk zanieczyszczeń. Zna podstawowe metody remediacji środowiska gruntowo-wodnego.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi przeprowadzić badanie i zinterpretować wyniki hydrogeologicznych pomiarów terenowych a na ich podstawie opracować uproszczony model konceptualny przepływu. Wykonuje mapę zwierciadła wód podziemnych, przekroje hydrogeologiczne.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi przeprowadzić prostą interpretację wyników próbnego pompowania. Określa dopływ do urządzeń drenażowych, projektuje prace odwodnieniowe.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania wiedzy z zakresu hydrogeologii oraz uaktualniania wiadomości z literatury naukowej, czasopism fachowych (krajowych i zagranicznych).	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i wiarygodność wykonanych opracowań oraz rozumie możliwe konsekwencje decyzji podejmowanych na ich podstawie.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

- 1) Rola wody w przyrodzie. Obieg wody w cyklu hydrologicznym. Geneza wód podziemnych.
- 2) Właściwości hydrogeologiczne skał (porowatość, przepuszczalność, odsączalność).
- 3) Składniki bilansu wodnego. Infiltracja. Przepływ wód w strefie aeracji.
- 4) Piętra i poziomy wodonośne. Rodzaje warstw wodonośnych.
- 5) Filtracja wód podziemnych. Prawo Darcy. Współczynnik filtracji.
- 6) Skład chemiczny wód podziemnych. Wody zwykłe, mineralne, termalne i lecznicze.
- 7) Metody terenowych badań hydrogeologicznych. Mapy hydrogeologiczne.
- 8) Próbné pompowania i metody ich interpretacji.
- 9) Metody laboratoryjnych badań hydrogeologicznych.
- 10) Urządzenia do poboru wód podziemnych. Wielkość dopływu wód do studni i innych urządzeń drenażowych. Projektowanie prac odwodnieniowych.
- 11) Zasoby wód podziemnych dla zlewni lub ujęcia. Obszar spływu wód do ujęcia
- 11) Zanieczyszczenia wód podziemnych. Ogniska zanieczyszczeń.
- 12) Migracja zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Adwekcja, dyspersja i sorpcja.
- 13) Metody remediacji środowiska gruntowo-wodnego.
- 14) Monitoring środowiska wodnego.
- 15) Metodyka tworzenia numerycznych modeli hydrogeologicznych. Specjalistyczne oprogramowanie dla potrzeb hydrogeologii.

Ćwiczenia audytoryjne

- 1) Obliczenia współczynnika filtracji utworów geologicznych. Metody laboratoryjne i empiryczne
- 2) Interpretacja wyników próbných pompowań
- 3) Mapy i przekroje hydrogeologiczne. Tworzenie przykładowej mapy hydroizohips
- 4) Obliczenia filtracji wód podziemnych. Kierunki przepływu i rzeczywista prędkość przepływu wód podziemnych
- 5) Obliczenia migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych. Metody analityczne
- 6) Określanie wielkości dopływu do urządzeń drenażowych. Metody analityczne
- 7) Skład chemiczny wód podziemnych. Interpretacja danych hydrochemicznych

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona z egzaminu (60%) oraz ćwiczeń audytoryjnych (40%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Brak

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- Pazdro Z., Kozerski B., 1990 – Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geologiczne.
- Kulma R., 1995 – Podstawy obliczeń filtracji wód podziemnych. Wyd. AGH.
- Schwartz F.W., Zhang H., 2008 – Fundamentals of Groundwater. Wiley.
- Todd D. K., Mays L.W., 2008 – Groundwater Hydrology. Wiley.
- Fetter C.W., 2008– Contaminant Hydrogeology. Waveland.
- Pazdro Z., Kozerski B. (1990) Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- Dowgiałło J., Kleczkowski A.S., Macioszczyk T., Rózkowski A. [red] (2002) Słownik hydrogeologiczny. Wyd. PIG Warszawa
- Paczyński B., Sadurski A. (2007) Hydrogeologia regionalna Polski. Wyd. PIG Warszawa
- Macioszczyk A., Dobrzyński D. (2002) Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa
- Dąbrowski S., Przybyłek J. (2005) Metodyka próbných pompowań w dokumentowaniu zasobów wód podziemnych. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

Witczak S., Adamczyk A. (1995) Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Biblioteka Monitoringu Środowiska Wyd. PIOŚ Warszawa.

Bajkiewicz-Grabowska E., Magnuszewski A., Mikulski Z. (1993): Hydrometria. Wyd. Nauk. PWN Warszawa.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

A.J. Żurek, S. Witczak, M. Duliński, P. Wachniew, K. Różański, J. Kania, A. Postawa, J. Karczewski, W.J. Mościcki Quantification of anthropogenic impact on groundwater-dependent terrestrial ecosystem using geochemical and isotope tools combined with 3-D flow and transport modelling. Hydrology and Earth System Sciences ; ISSN 1027-5606. — 2015 vol. 19 no. 2, s. 1015-1033.

tekst: <http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/19/1015/2015/hess-19-1015-2015.pdf>

E. Kret, A. Kiecak, G. Malina, I. Nijenhuis, A. Postawa: Identification of TCE and PCE sorption and biodegradation parameters in a sandy aquifer for fate and transport modelling : batch and column studies. Environmental Science and Pollution Research ; ISSN 0944-1344. — 2015 vol. 22 iss. 13, s. 9877-9888. tekst: <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs11356-015-4156-9.pdf>

P. Wachniew, S. Witczak, A. Postawa, Jarosław Kania, Anna Żurek, Kazimierz Różański, Marek Duliński: Groundwater dependent ecosystems and man: conflicting groundwater uses. Geological Quarterly ; ISSN 1641-7291. — 2014 vol. 58 no. 4, s. 695-706.

J. Motyka, A. Postawa: Impact of Zn-Pb mining in the Olkusz ore district on the Permian aquifer (SW Poland). Environmental Science and Pollution Research; ISSN 0944-1344. — 2013 vol. 20 no. 11, s. 7582-7589.

A. Postawa, J. Jeż-Walkowiak, A. Pruss, K. Wątor: Arsen w wodach podziemnych okolic Lublina — Arsenic in groundwaters near Lublin / Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego = Geological Bulletin of the Polish Geological Institute ; ISSN 0867-6143. Hydrogeologia ; ISSN 1644-0870— Warszawa : PIG, 2011.

Informacje dodatkowe

Wiedza i umiejętności zdobyte w ramach modułu zapewniają studentowi przygotowanie do prowadzenia badań naukowych w dziedzinie nauk technicznych w zakresie związanym z kierunkiem kształcenia Inżynieria Środowiska

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	14 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	1 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	59 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS