

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu:	Hydrogeochemia				
Rok akademicki:	2015/2016	Kod:	BOS-1-404-s	Punkty ECTS:	2
Wydział:	Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska				
Kierunek:	Ochrona Środowiska	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	4
Strona www:	—				
Osoba odpowiedzialna:	dr inż. Kania Jarosław (jkania@agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr inż. Kania Jarosław (jkania@agh.edu.pl)				

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 hydrogeochemiczną wód naturalnych	OS1A_W01, OS1A_W11, OS1A_W10	Kolokwium
M_W002	Ma podstawową wiedzę o głównych czynnikach kształtujących skład wód podziemnych oraz procesach kierujących migracją substancji w roztworach wodnych	OS1A_W01, OS1A_W11, OS1A_W10	Kolokwium
M_W003	Ma podstawową wiedzę o znaczeniu składu wody przy jej praktycznym wykorzystaniu	OS1A_W23	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Potrafi opracować charakterystykę składu chemicznego wody oraz wykonać podstawowe pomiary fizykochemiczne wody	OS1A_U01, OS1A_U17, OS1A_U06	Kolokwium, Sprawozdanie
M_U002	Potrafi dokonać charakterystyki wybranych pól hydrogeochemicznych: opracować większy zbiór analiz chemicznych próbek wody, wyznaczyć tło hydrogeochemiczne i anomalie oraz zmienność pola hydrogeochemicznego	OS1A_U22, OS1A_U05	Kolokwium, Sprawozdanie

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 hydrogeochemiczną wód naturalnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma podstawową wiedzę o głównych czynnikach kształtujących skład wód podziemnych oraz procesach kierujących migracją substancji w roztworach wodnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Ma podstawową wiedzę o znaczeniu składu wody przy jej praktycznym wykorzystaniu	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi opracować charakterystykę składu chemicznego wody oraz wykonać podstawowe pomiary fizykochemiczne wody	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi dokonać charakterystyki wybranych pól hydrogeochemicznych: opracować większy zbiór analiz chemicznych próbek wody, wyznaczyć tło hydrogeochemiczne i anomalie oraz zmienność pola hydrogeochemicznego	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)**Wykład**

Zakres, zadania hydrogeochemii i naukowe dziedziny pokrewne. Ogólna charakterystyka hydrogeochemiczna wód naturalnych: substancje mineralne, gazy, substancje organiczne, organizmy żywe. Struktura pola hydrogeochemicznego, tło, anomalie i bariery hydrogeochemiczne. Hydrogeochemia procesu infiltracji: od wód opadowych do wód podziemnych. Czynniki fizykochemiczne kierujące migracją substancji w roztworach wodnych, równowaga roztworów wodnych w procesie migracji. Modelowanie hydrogeochemiczne – specjacje, oddziaływanie woda-skała. Typowe procesy kształtujące skład wód podziemnych strefy aktywnej wymiany: procesy ługowania skał węglanowych, procesy wietrzenia glinokrzemianów. Rola procesów utleniająco-redukcyjnych. Procesy sorpcji i wymiany jonowej. Procesy

dyfuzji, osmozy i odwróconej osmozy. Wpływ warunków geologiczno-geograficznych na równowagę systemu w warunkach obiegu klimatycznego i litogenicznego. Rola czynników biogeochemicznych w procesach kształtowania składu wód naturalnych. Zanieczyszczenie wód naturalnych, główne prawidłowości rządzące migracją zanieczyszczeń (adwekcja, dyfuzja, dyspersja, efekt opóźnienia w wyniku sorpcji, rozpad, biodegradacja), wskaźniki zanieczyszczenia wód. Hydrogeochemia wód pitnych. Skład wód pitnych, a zdrowie człowieka. Hydrogeochemia wód zmineralizowanych: wody mineralne a lecznicze; woda jako kopalina; wody słone jako zagrożenie geogeniczne. Hydrogeochemia wód termalnych.

Ćwiczenia laboratoryjne

Zapoznanie się z zakresem i rodzajami hydrogeochemicznych analiz wód podziemnych. Sposoby poboru próbek wód podziemnych do analiz fizykochemicznych; polowe metody analityczne stosowane w hydrogeochemii. Wykonanie wybranych pomiarów fizykochemicznych. Opracowanie wyników analizy chemicznej wody: ocena jakości analizy, klasyfikacja hydrogeochemiczna wody, graficzna prezentacja wyników analizy, ocena przydatności wody do celów pitnych. Opracowanie charakterystyki wybranych pól hydrogeochemicznych: opracowanie większego zbioru analiz; wyznaczenie tła hydrogeochemicznego i anomalii; ocena zmienności pola hydrogeochemicznego.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z kolokwium z wykładów (50%), ocena z kolokwium z ćwiczeń (30%), ocena ze sprawozdań z ćwiczeń (20%)

Wymagania wstępne i dodatkowe

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Appelo C.A.J., Postma D., 2005, Geochemistry, groundwater and pollution. A.A. Balkema, Rotterdam.
Macioszczyk A., Dobrzyński D., 2007, Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

Macioszczyk A., 1987, Hydrogeochemia. Wyd. Geol., Warszawa.

Witczak S., Kania J., Kmiecik E., 2013, Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.

Małecki J.J., Nawalany M., Witczak S., Gruszczyński T., 2006, Wyznaczanie parametrów migracji w ośrodku porowatym dla potrzeb badań hydrogeologicznych i ochrony środowiska. Wyd. Uniwersytet Warszawski Wydział Geologii, Warszawa.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Witczak S., Kania J., Kmiecik E., 2013, Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników zanieczyszczeń wód podziemnych i metod ich oznaczania. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa. 717 s.

Kania J., Witczak S., Różański K., 2011, Classification of Groundwater Quality Based on Variability of Hydrogeochemical Environment (Chapter 27). W: Climate Change and its Effects on Water Resources. NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security 3: 247-257. DOI: 10.1007/978-94-007-1143-3_27.

Kania J., Witczak S., 2011, Modele migracji zanieczyszczeń. W: Metodyka modelowania matematycznego w badaniach i obliczeniach hydrogeologicznych: poradnik metodyczny (red. Dąbrowski i in.). Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 259-276.

Witczak S., Zuber A., Kmiecik E., Kania J., Szczepanska J., Rozanski, K., 2008, Tracer based study of the Badonian Bogucice Sands aquifer, Poland. W: Natural Groundwater Quality (ed. W. M. Edmunds, P. Shand). Blackwell Publishing, Ltd, Oxford, UK, 335-352.

Kania J., 2003, Geochemical interpretation of thermal fluids from low-temperature wells in Stykkishólmur, W-Iceland, and Pyrzyce, NW-Poland. W: Geothermal Training in Iceland 2003. Reports of the United Nations University Geothermal Training Programme (ed. L. S. Georgsson): 305-336, Reykjavik.

Kania J., 2000, Hydrogeochemical background in the region of liquidated open cast sulphur mines on the basis of geostatistical modelling and probability curves. *Gospodarka Surowcami Mineralnymi* 16(4): 107-123.

Informacje dodatkowe

Student ma prawo do trzykrotnego przystąpienia do kolokwium zaliczeniowego z wykładów, w tym jeden raz w terminie podstawowym i dwa razy w terminie poprawkowym.

Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń laboratoryjnych jest koniec zajęć w danym semestrze. Studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe zaliczenia zajęć.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	8 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS