

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Hydrogeologia

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BOS-1-305-s Punkty ECTS: 5

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: 3

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Czop Mariusz (mariucz@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: —

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. | OS1A_W01, OS1A_W11 | Egzamin, Kolokwium, Projekt, Udział w dyskusji |
| M_W002 | Ma szczegółową wiedzę na temat zasad i metod realizacji podstawowych pomiarów hydrometrycznych i interpretacji ich wyników. Zna podstawowe charakterystyki procesów infiltracji, migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych (adwekcja, dyspersja, sorpcja). | OS1A_W01 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Projekt |
| M_W003 | Ma szczegółową wiedzę na temat piętér i poziomów wodonośnych. Rozumie zależność pomiędzy właściwościami skał i parametrami hydrogeologicznymi a filtracją wód podziemnych. | OS1A_W01, OS1A_W11 | Egzamin, Kolokwium |
| 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. | OS1A_W01, OS1A_W11 | Egzamin, Kolokwium, Projekt, Udział w dyskusji |

| 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. | OS1A_U06, OS1A_U01, OS1A_U04 | Kolokwium, Projekt |
| M_U002 | Potrafi przeprowadzić prostą interpretację wyników próbnego pompowania. Określa dopływ do urządzeń drenażowych, projektuje prace odwodnieniowe. | OS1A_U06, OS1A_U01, OS1A_U04 | Projekt |
| M_U003 | Potrafi przeprowadzić prostą interpretację wyników próbnego pompowania. Określa dopływ do urządzeń drenażowych, projektuje prace odwodnieniowe. | OS1A_U06, OS1A_U01, OS1A_U04 | Kolokwium, Projekt |
| M_U004 | Przeprowadza obliczenia migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych metodami analitycznymi. Rozumie powiązanie z chemizmem wód oraz prowadzeniem monitoringu wód podziemnych. | OS1A_U01, OS1A_U04 | Projekt, Udział w dyskusji |
| Kompetencje społeczne | | | |
| M_K001 | Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i wiarygodność wykonanych opracowań oraz rozumie możliwe konsekwencje decyzji podejmowanych na ich podstawie. | OS1A_K07, OS1A_K09 | Aktywność na zajęciach, Projekt |
| M_K002 | Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i wiarygodność wykonanych opracowań oraz rozumie możliwe konsekwencje decyzji podejmowanych na ich podstawie. | OS1A_K05, OS1A_K07, OS1A_K09 | Egzamin, Projekt |

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 zasad i metod realizacji podstawowych pomiarów hydrometrycznych i interpretacji ich wyników. Zna podstawowe charakterystyki procesów infiltracji, migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych (adwekcja, dyspersja, sorpcja). | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W003 | Ma szczegółową wiedzę na temat pięter i poziomów wodonośnych. Rozumie zależność pomiędzy właściwościami skał i parametrami hydrogeologicznymi a filtracją wód podziemnych. | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| 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. | - | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - |
| M_U003 | Potrafi przeprowadzić prostą interpretację wyników próbnego pompowania. Określa dopływ do urządzeń drenażowych, projektuje prace odwodnieniowe. | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U004 | Przeprowadza obliczenia migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych metodami analitycznymi. Rozumie powiązanie z chemizmem wód oraz prowadzeniem monitoringu wód podziemnych. | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_K001 | Ma świadomość odpowiedzialności za rzetelność i wiarygodność wykonanych opracowań oraz rozumie możliwe konsekwencje decyzji podejmowanych na ich podstawie. | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 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 projektowe

- 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

Zajęcia praktyczne

- 1) Projektowanie terenowych badań hydrogeologicznych. Projekt robót geologicznych.
- 2) Wykonanie terenowych badań hydrogeologicznych

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona z egzaminu (60%) oraz średnia arytmetyczna pozostałych rodzajów zajęć (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.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe | 3 godz |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 43 godz |
| Udział w zajęciach praktycznych | 14 godz |
| Udział w ćwiczeniach projektowych | 13 godz |
| Wykonanie projektu | 15 godz |
| Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem | 10 godz |
| Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp. | 20 godz |
| Udział w wykładach | 28 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 146 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 5 ECTS |