

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Inżynieria geochemiczna

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BOS-2-207-TO-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Ochrona Środowiska Specjalność: Techniki odnowy środowiska

Poziom studiów: Studia II stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 2

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Wójcik Rafał (rwojcik@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Wójcik Rafał (rwojcik@agh.edu.pl)
prof. dr hab. inż. Helios-Rybicka Edeltrauda (helios@geol.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	Student ma wiedzę o możliwych do wykorzystania w inżynierii geochemicznej najważniejszych procesach naturalnych wpływających na migrację zanieczyszczeń, ich rozkład i neutralizację w środowisku.	OS2A_W21, OS2A_W01, OS2A_W08, OS2A_W05	Kolokwium
M_W002	Student zna wybrane procesy i technologie oparte na zastosowaniu inżynierii geochemicznej.	OS2A_W21, OS2A_W17	Kolokwium
M_W003	Student zna wybrane aspekty prawne i uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania inżynierii geochemicznej.	OS2A_W19	Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi jakościowo i ilościowo scharakteryzować przemiany zanieczyszczeń w wybranych procesach inżynierii geochemicznej i wskazać miejsca ich zastosowania.	OS2A_U09, OS2A_U07, OS2A_U01, OS2A_U21	Kolokwium

M_U002	Student potrafi korzystać z najważniejszych metod i technik inżynierii geochemicznej stosowanych w ograniczaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	OS2A_U23, OS2A_U07, OS2A_U19	Kolokwium, Wykonanie projektu
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student ma świadomość ciągłych zmian zachodzących w stosowaniu inżynierii geochemicznej i związaną z tym potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji.	OS2A_K01, OS2A_K05	Wykonanie projektu
M_K002	Student ma świadomość wpływu stosowania inżynierii geochemicznej na środowisko, związanych z nią dylematów i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	OS2A_K09	Wykonanie projektu
M_K003	Student ma świadomość odpowiedzialności i potrafi określić priorytety służące realizacji zadania oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie	OS2A_K03, OS2A_K02	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	Student ma wiedzę o możliwych do wykorzystania w inżynierii geochemicznej najważniejszych procesach naturalnych wpływających na migrację zanieczyszczeń, ich rozkład i neutralizację w środowisku.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student zna wybrane procesy i technologie oparte na zastosowaniu inżynierii geochemicznej.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna wybrane aspekty prawne i uwarunkowania ekonomiczne wykorzystania inżynierii geochemicznej.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi jakościowo i ilościowo scharakteryzować przemiany zanieczyszczeń w wybranych procesach inżynierii geochemicznej i wskazać miejsca ich zastosowania.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

M_U002	Student potrafi korzystać z najważniejszych metod i technik inżynierii geochemicznej stosowanych w ograniczaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student ma świadomość ciągłych zmian zachodzących w stosowaniu inżynierii geochemicznej i związaną z tym potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji.	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student ma świadomość wpływu stosowania inżynierii geochemicznej na środowisko, związanych z nią dylematów i odpowiedzialności za podejmowane decyzje	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K003	Student ma świadomość odpowiedzialności i potrafi określić priorytety służące realizacji zadania oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Rozwiązania stosowane w inżynierii geochemicznej. Rozpraszanie (dyspersja), rozcieńczanie w środowisku naturalnym. Podstawowe metody rozpraszania i/lub rozcieńczania – pozytywne i negatywne konsekwencje procesów naturalnych na propagację zanieczyszczeń. Kontrolowany wyciek do środowiska. Rozkład i neutralizacja zanieczyszczeń. Problem kwasu siarkowego w procesach przemysłowych (uboczny produkt procesów metalurgicznych, utlenianie pirytu na hałdach odpadów). Metody remediacji: składowanie, recykulacja, neutralizacja; pozytywne i negatywne skutki powyższych rozwiązań. Neutralizacja wapieniem, oliwinitem. Metody odsiarczania spalin i gazów odlotowych w hutnictwie i przemyśle energetycznym. Chemiczne zagęszczanie (koncentracja). Metody transformacji zanieczyszczeń, przykłady. Użycie wapnia, magnezytu, fosforanów. Izolacja zanieczyszczeń w miejscu występowania. Metody fizyczne, metody chemiczne, rola wapienia i minerałów ilastych. Izolacja odpadów radioaktywnych. Immobilizacja chemiczna, podstawianie w sieci minerałów pospolitych, sorpcja powierzchniowa. Użycie zeolitów, montmorillonitu, torfu, węgla brunatnego, fosforanów, perowskitu do immobilizacji pierwiastków radioaktywnych. Skala w inżynierii geochemicznej przy projektowaniu systemów remediacji. Skala mikro (sieć minerału), skala lokalna, skala regionalna, skala globalna. Wybór w inżynierii geochemicznej. Metody proste, metody złożone, kombinacja metod w czasie – przykłady.

Ćwiczenia projektowe

Obliczanie ilościowe dla prostych rozwiązań do rozcieńczania, rozkładu i neutralizacji, podkoncentrowywania, immobilizacji lub izolowania zanieczyszczeń w środowisku. Określenie podstawowych parametrów kontroli tych układów.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona z uzyskanej oceny z ćwiczeń (ocena z kolokwium obejmującego całość materiału, oceny za projekty i ocena aktywności na zajęciach) i wykładów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Kalkulator lub inny przyrząd do obliczeń inżynierskich

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Evangelou V.P., 1995. Pyrite oxidation and its control. CRC Press, s. 293.

Reible, D.D., 1999. Fundamentals of environmental engineering. Springer-Lewis, 526 pp.

Reuther, R., 1996. Geochemical approaches to environmental engineering of metals. Springer, 221 pp.

Schuiling, R.D., 1997. Geochemical engineering; taking stock. Journal of environmental Exploration, 1552-1580, Elsevier.

Aktualne akty prawne, dyrektywy Unijne i wybrane Polskie Normy

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
Udział w wykładach	14 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	14 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	4 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	5 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	11 godz
Wykonanie projektu	12 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	60 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS