

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: **Geochemia środowiska**

Rok akademicki: **2015/2016** Kod: **BOS-2-101-OS-s** Punkty ECTS: **3**

Wydział: **Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska**

Kierunek: **Ochrona Środowiska** Specjalność: **Ocena stanu środowiska**

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

Język wykładowy: **Polski** Profil kształcenia: **Ogólnoakademicki (A)** Semestr: **1**

Strona www: **—**

Osoba odpowiedzialna: **dr hab. inż. Rzepa Grzegorz (grzesio@geolog.geol.agh.edu.pl)**

Osoby prowadzące: **dr hab. inż. Rzepa Grzegorz (grzesio@geolog.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 | Posiada wiedzę o budowie i składzie litosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery oraz zachodzących w ich obrębie naturalnych i indukowanych antropogenicznie procesach fizycznych i chemicznych | OS2A_W04, OS2A_W01, OS2A_W02, OS2A_W05 | Egzamin, Kolokwium |
| M_W002 | Posiada wiedzę o pochodzeniu, właściwościach, migracji, ewolucji i toksyczności najważniejszych grup polutantów nieorganicznych i organicznych oraz podstawowych sposobach minimalizacji skutków ich szkodliwego działania | OS2A_W04, OS2A_W01, OS2A_W08, OS2A_W05, OS2A_W07, OS2A_W21 | Egzamin |
| M_W003 | Posiada wiedzę o roli obecnych w środowisku naturalnych substancji mineralnych i organicznych w kształtowaniu równowagi w geosystemach | OS2A_W04, OS2A_W01, OS2A_W08, OS2A_W02, OS2A_W05, OS2A_W07 | Egzamin, Kolokwium |

| | | | |
|-----------------------|--|--|---|
| M_W004 | Zna metody określania koncentracji pierwiastków śladowych w skałach, glebach, osadach i roślinach oraz kryteria wyboru sposobów przygotowania próbek do analiz | OS2A_W12, OS2A_W18, OS2A_W10 | Kolokwium, Egzamin |
| Umiejętności | | | |
| M_U001 | Potrafi pozyskać informacje dotyczące aktów prawnych i innych przepisów regulujących dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w różnych komponentach środowiska oraz zastosować je w praktyce do oceny stanu środowiska | OS2A_U06, OS2A_U10, OS2A_U04 | Sprawozdanie |
| M_U002 | Potrafi wybrać sposób opróbowania odpowiedni dla rozwiązania konkretnego problemu związanego z badaniami stanu środowiska oraz pobrać, opisać i zabezpieczyć próbki do badań laboratoryjnych | OS2A_W12, OS2A_W18, OS2A_U01, OS2A_W10, OS2A_U16, OS2A_U03, OS2A_U22, OS2A_U07 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie |
| M_U003 | Potrafi wykonać w terenie i laboratorium oznaczenia podstawowych parametrów fizykochemicznych wód oraz wybranych wskaźników ich zanieczyszczenia | OS2A_W12, OS2A_W18, OS2A_U01, OS2A_W10, OS2A_U16, OS2A_U03, OS2A_U22, OS2A_U07 | Aktywność na zajęciach, Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
| M_U004 | Potrafi zestawić i opracować wyniki badań środowiskowych, ocenić ich jakość oraz wyciągnąć i zaprezentować wnioski naukowe i społeczne będące ich efektem | OS2A_U18, OS2A_U06, OS2A_U10, OS2A_U04, OS2A_U09, OS2A_W04, OS2A_W02, OS2A_U16, OS2A_W05, OS2A_U08, OS2A_K09 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie |
| M_U005 | Zna metody określania stężeń głównych, pobocznych i śladowych składników wód powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi w praktyce wykorzystać te metody do oznaczeń wybranych kationów i anionów | OS2A_W12, OS2A_W18, OS2A_U01, OS2A_W10, OS2A_U16, OS2A_U03, OS2A_U22, OS2A_U07 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Sprawozdanie |
| Kompetencje społeczne | | | |
| M_K001 | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie | OS2A_K03, OS2A_K06, OS2A_K02 | Sprawozdanie, Zaangażowanie w pracę zespołu |
| M_K002 | Ma świadomość ciągłych zmian zachodzących w środowisku i wiedzy o środowisku i rozumie związaną z tym potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych | OS2A_K01, OS2A_K05 | Sprawozdanie |

| | | | |
|--------|--|--------------------|--|
| M_K003 | Zna i stosuje w praktyce zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym | OS2A_K06, OS2A_W14 | Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych |
|--------|--|--------------------|--|

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 | Posiada wiedzę o budowie i składzie litosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery oraz zachodzących w ich obrębie naturalnych i indukowanych antropogenicznie procesach fizycznych i chemicznych | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W002 | Posiada wiedzę o pochodzeniu, właściwościach, migracji, ewolucji i toksyczności najważniejszych grup polutantów nieorganicznych i organicznych oraz podstawowych sposobach minimalizacji skutków ich szkodliwego działania | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W003 | Posiada wiedzę o roli obecnych w środowisku naturalnych substancji mineralnych i organicznych w kształtowaniu równowagi w geosystemach | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_W004 | Zna metody określania koncentracji pierwiastków śladowych w skałach, glebach, osadach i roślinach oraz kryteria wyboru sposobów przygotowania próbek do analiz | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Umiejętności | | | | | | | | | | | | |
| M_U001 | Potrafi pozyskać informacje dotyczące aktów prawnych i innych przepisów regulujących dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w różnych komponentach środowiska oraz zastosować je w praktyce do oceny stanu środowiska | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M_U002 | Potrafi wybrać sposób opróbowania odpowiedni dla rozwiązania konkretnego problemu związanego z badaniami stanu środowiska oraz pobrać, opisać i zabezpieczyć próbki do badań laboratoryjnych | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U003 | Potrafi wykonać w terenie i laboratorium oznaczenia podstawowych parametrów fizykochemicznych wód oraz wybranych wskaźników ich zanieczyszczenia | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U004 | Potrafi zestawić i opracować wyniki badań środowiskowych, ocenić ich jakość oraz wyciągnąć i zaprezentować wnioski naukowe i społeczne będące ich efektem | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_U005 | Zna metody określania stężeń głównych, pobocznych i śladowych składników wód powierzchniowych i podziemnych oraz potrafi w praktyce wykorzystać te metody do oznaczeń wybranych kationów i anionów | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | | | | | |
| M_K001 | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_K002 | Ma świadomość ciągłych zmian zachodzących w środowisku i wiedzy o środowisku i rozumie związaną z tym potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |
| M_K003 | Zna i stosuje w praktyce zasady BHP obowiązujące w laboratorium chemicznym | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - |

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Przedmiot, zakres i cel badań geochemii środowiska. Wybrane metody badań stosowane w geochemii środowiska – zasada działania, zakres stosowalności. Podstawowe elementy środowiska i ich wzajemne relacje. Elementy geochemii organicznej – podstawowe grupy związków organicznych, ich właściwości, znaczenie

środowiskowe, naturalne i antropogeniczne pochodzenie w środowisku. Atmosfera, charakterystyka fizyczna i podział. Elementy meteorologii. Skład chemiczny atmosfery, reakcje chemiczne i fotochemiczne. Ewolucja i zmiany składu atmosfery w historii Ziemi. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia atmosfery. Aerozole naturalne i antropogeniczne – powstawanie, przemiany w atmosferze. Charakterystyka aerozoli w odniesieniu do źródeł emisji. Smog klasyczny i fotochemiczny – charakterystyka, powstawanie. Kwaśne opady. Efekt cieplarniany. Cykl węglowy. Powstawanie i destrukcja warstwy ozonowej. Hydrosfera. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Obieg wody w przyrodzie. Skład chemiczny i właściwości wód oceanicznych, powierzchniowych, podziemnych. Reakcje kształtujące chemizm wód. Formy występowania metali w roztworach. Związki kompleksowe i chelaty. Rola koloidów w procesach geochemicznych. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia wód. Litosfera, skład chemiczny i mineralny. Procesy wietrzenia fizycznego i chemicznego. Wpływ działalności człowieka na geochemię litosfery. Skład mineralny i właściwości fizykochemiczne gleb. Biosfera. Skład chemiczny organizmów żywych. Udział biosfery w procesach geochemicznych. Równowaga geochemiczna oraz jej zaburzenia. Omówienie roli minerałów, jako indykatorów stanu skażenia środowisk geochemicznych. Przykłady zastosowania izotopów w badaniach środowiskowych.

Ćwiczenia laboratoryjne

Zajęcia organizacyjne – wprowadzenie do przedmiotu. Przypomnienie podstawowych pojęć i obliczeń użytecznych w chemii i geochemii środowiska. Schemat postępowania w badaniach środowiskowych. Pobór próbek gleb i materiału roślinnego – metodyka i sposób opróbowania w zależności od celu i zakresu badań, sprzęt, wymagania stawiane próbkom środowiskowym. Przechowywanie, utrwalanie i/lub przygotowanie próbek do badań laboratoryjnych. Oznaczanie zawartości pierwiastków śladowych w glebach i roślinach – zawartości całkowite, formy mobilne, bioprzyswajalne itp. Sposoby mineralizacji, ekstrakcje sekwencyjne. Kryteria wyboru metod analitycznych. Wykorzystanie metody AAS do określenia zawartości wybranych pierwiastków w próbkach środowiskowych. Oznaczenia pomocnicze – wilgotność, straty prażenia, odczyn. Zależność między składem fazowym gleb a ich zdolnością do akumulowania pierwiastków głównych i śladowych. Sposoby poboru, przechowywania i utrwalania próbek wód powierzchniowych i opadowych. Sposoby określania i znaczenie wybranych parametrów fizykochemicznych wód. Wykorzystanie standardowych metod analitycznych do oznaczania głównych i pobocznych składników wód – pomiary elektrochemiczne, metody miareczkowe, spektrofotometria VIS – zastosowanie w badaniach terenowych i laboratoryjnych. Znaczenie i metody oznaczania wybranych wskaźników zanieczyszczeń wód. Sposoby prezentacji wyników badań środowiskowych, mapy geochemiczne.

Sposób obliczania oceny końcowej

0,5• ocena z ćwiczeń laboratoryjnych + 0,5• ocena z egzaminu

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw geologii, mineralogii i chemii. Chałat bawełniany na zajęcia laboratoryjne

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Z. M. Migaszewski, A. Gałuszka – Podstawy geochemii środowiska, Wyd. Nauk.-Techn., Warszawa 2007.
2. E. Szczepaniec, P. Kościelniak (red.) – Chemia środowiska, ćwiczenia i seminary. Cz. 1 i 2. Wyd. UJ, Kraków 1999

3. A. Kabata-Pendias, H. Pendias – Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa 1999
4. W.M.White – Geochemistry, 2014; <http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/geo455/Chapters.HTML>
5. J.Namieśnik, J.Łukasiak, Z.Jamrógiewicz – Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. PWN, Warszawa 1995
6. J.Namieśnik, Z. Jamrógiewicz, M.Pilarczyk, L.Torres – Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy. Wyd. N-T, Warszawa, 2000.
7. B.J.Alloway, D.C. Ayres – Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska. PWN, Warszawa 1999.
8. G.W. vanLoon, S.J.Duffy – Chemia środowiska, PWN, Warszawa, 2007.
9. A.Macioszczyk, Z.Dobrzański – Hydrogeochemia, Warszawa, 2007.
10. E.Bajkiewicz-Grabowska, Z.Mikulski – Hydrologia ogólna, PWN, Warszawa, 2013.
11. W.Szczepaniak – Instrumentalne metody w analizie chemicznej, PWN, Warszawa, 1997.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- Bożęcki P., Rzepa G. 2010. Wstępne wyniki badań mineralogiczno-hydrogeochemicznych prowadzonych w rejonie zlikwidowanej Kopalni Węgla Brunatnego „Przyjaźń Narodów” szyb „Babina” w rejonie Łęknicy (SW Polska). *Górnictwo Odkrywkowe*, 51,2, 66-69.
- Bożęcki P., Rzepa G., 2010. Wstępne wyniki badań zmienności chemizmu kwaśnych wód kopalnianych z rejonu Łęknicy (SW Polska). W: J.Drzymała, W.Ciężkowski (red.) *Interdyscyplinarne zagadnienia w górnictwie i geologii*. Ofic. Wyd. PWr., Wrocław: 113-121
- Bożęcki P., Rzepa G., 2013. The rate of iron compounds precipitation from AMD waters in the Łęknica region (the Muskau Arch, western Poland). *Mineralogical Magazine* 77,: 759.
- Kwaśniak-Kominek M., Manecki M., Rzepa G. 2010. Geochemistry of pore waters in the foreland of retreating glacier, Werenskioldbreen, SW Spitsbergen. *Contemporary Problems of Geochemistry*, Kielce, September 27-30, 2010. *Mineralogia, Special Papers* 36-58.
- Marszałek M., Alexandrowicz Z., Rzepa G., 2014 – Weathering crusts on sandstones from natural outcrops and sandstone architectonic elements in an urban environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 21, 24: 14023-14036
- Rzepa G., Bajda T., Ratajczak T. 2009. Utilization of bog iron ores as sorbents of heavy metals. *Journal of Hazardous Materials*, 162: 1007-1013.
- Rzepka P., Bożęcki P., Manecki M., Rzepa G., Bajda T., 2013. The results of multistage liming and lacustrine chalk application in AMD water reservoir in the Muskau Arch near Łęknica, W Poland. *Geology, Geophysics and Environment*, 38, 4: 527-528.
- Rzepka P., Walder I.F., Aagaard P., Bożęcki P., Rzepa G., 2014 – Sub-sea tailings deposition modeling. *Geology, Geophysics and Environment* 40, 1: 123-124.
- Sala D, Rzepa G., 2011. Geochemistry of waters and bottom sediments in landslide lakes of the Babiogórski National Park. *Mineralogia* 42, 1: 63-72.
- Tarkowski J., Sikora M., Mucha W., Bajda T. & Rzepa G., 2001. Badania nad oddziaływaniem emisji komunikacyjnych na otaczające środowisko na przykładzie lotniska w Balicach koło Krakowa, Materiały Konferencji z okazji jubileuszu 50-lecia Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej „Nauki o Ziemi w badaniach podstawowych, złożowych i ochronie środowiska na progu XXI wieku”, Kraków 28-29 czerwca 2001 r., 405-408.

Informacje dodatkowe

W przypadku braku zaliczenia ćwiczeń w terminie podstawowym, studentowi przysługują dwa terminy poprawkowe. Szczegółowe informacje dotyczące warunków uzyskania zaliczenia są przedstawiane na pierwszych ćwiczeniach.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

| Forma aktywności studenta | Obciążenie studenta |
|---|---------------------|
| Udział w wykładach | 28 godz |
| Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych | 41 godz |
| Samodzielne studiowanie tematyki zajęć | 10 godz |
| Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp. | 4 godz |
| Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe | 2 godz |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 85 godz |
| Punkty ECTS za moduł | 3 ECTS |