

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Mineralogia i geochemia środowiska

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BIS-2-205-IM-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Inżynieria Środowiska Specjalność: Inżynieria mineralna

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

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

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	Student ma wiedzę o pochodzeniu, właściwościach, migracji, ewolucji i toksyczności najważniejszych grup polutantów nieorganicznych i organicznych oraz podstawowych sposobach minimalizacji skutków ich szkodliwego działania		Egzamin
M_W002	Student ma wiedzę o budowie i składzie litosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery oraz zachodzących w ich obrębie naturalnych i indukowanych antropogenicznie procesach fizycznych i chemicznych		Egzamin
M_W003	Student ma wiedzę o roli minerałów jako indykatorów stanu skażenia środowisk geochemicznych		Egzamin
M_W004	Student zna mechanizmy przeobrażeń i neoformacji minerałów i innych substancji w naturalnych i antropogenicznych środowiskach o skrajnie wysokich i niskich wartościach pH i Eh		Egzamin
M_W005	Student zna metody określania koncentracji pierwiastków śladowych w skałach, glebach, osadach i roślinach oraz kryteria wyboru sposobów przygotowania próbek do analiz		Kolokwium

Umiejętności			
M_U001	Student potrafi opracować i dokonać interpretacji wyników analiz mineralogicznych materiałów środowiskowych o nieskomplikowanym składzie		Sprawozdanie
M_U002	Student 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		Sprawozdanie
M_U003	Student 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		Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium, Sprawozdanie
M_U004	Student potrafi wybrać sposób opróbowania odpowiedni dla rozwiązania konkretnego problemu związanego z badaniami stanu środowiska oraz pobrać, opisać i zabezpieczyć próbki do badań laboratoryjnych		Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Sprawozdanie
M_U005	Student potrafi wykonać w terenie i laboratorium oznaczenia podstawowych parametrów fizykochemicznych wód oraz wybranych wskaźników ich zanieczyszczenia		Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U006	Student potrafi zestawić i opracować wyniki badań środowiskowych, ocenić ich jakość oraz wyciągnąć i zaprezentować wnioski naukowe i społeczne będące ich efektem		Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie		Sprawozdanie, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Zaangażowanie w pracę zespołu

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
Wiedza											

M_W001	Student ma wiedzę o pochodzeniu, właściwościach, migracji, ewolucji i toksyczności najważniejszych grup polutantów nieorganicznych i organicznych oraz podstawowych sposobach minimalizacji skutków ich szkodliwego działania	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę o budowie i składzie litosfery, atmosfery, hydrosfery i biosfery oraz zachodzących w ich obrębie naturalnych i indukowanych antropogenicznie procesach fizycznych i chemicznych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę o roli minerałów jako indykatorów stanu skażenia środowisk geochemicznych	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Student zna mechanizmy przeobrażeń i neoformacji minerałów i innych substancji w naturalnych i antropogenicznych środowiskach o skrajnie wysokich i niskich wartościach pH i Eh	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W005	Student zna metody określania koncentracji pierwiastków śladowych w skałach, glebach, osadach i roślinach oraz kryteria wyboru sposobów przygotowania próbek do analiz	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi opracować i dokonać interpretacji wyników analiz mineralogicznych materiałów środowiskowych o nieskomplikowanym składzie	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student 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_U003	Student 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	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U004	Student potrafi wybrać sposób opróbowania odpowiedni dla rozwiązania konkretnego problemu związanego z badaniami stanu środowiska oraz pobrać, opisać i zabezpieczyć próbki do badań laboratoryjnych	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U005	Student potrafi wykonać w terenie i laboratorium oznaczenia podstawowych parametrów fizykochemicznych wód oraz wybranych wskaźników ich zanieczyszczenia	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U006	Student potrafi zestawić i opracować wyniki badań środowiskowych, ocenić ich jakość oraz wyciągnąć i zaprezentować wnioski naukowe i społeczne będące ich efektem	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość dostosowania do pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadanie	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Przedmiot, zakres i cel badań mineralogii i geochemii środowiska. Podstawowe elementy środowiska i ich wzajemne relacje. Atmosfera, charakterystyka fizyczna i podział. Elementy meteorologii. Skład chemiczny atmosfery, reakcje chemiczne i fotochemiczne. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia atmosfery. Systematyki zanieczyszczeń pyłowych, własności cząstek stałych, źródła zanieczyszczeń. Metody pomiaru zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego (sieci pomiarowe, jednostki, przeliczenia). Normy prawne określające dopuszczalne zawartości zanieczyszczeń. Szczegółowa charakterystyka fazowa zanieczyszczeń pyłowych w odniesieniu do źródeł emisji. Transport zanieczyszczeń, przemiany fizyko-chemiczne pyłów naturalnych i antropogenicznych zachodzące w atmosferze. Smog fotochemiczny. Kwaśne opady. Efekt cieplarniany. Powstawanie i destrukcja warstwy ozonowej. Hydrosfera. Właściwości fizyczne i chemiczne wody. Formy występowania metali w roztworach. Związki kompleksowe i chelaty. Rola koloidów w procesach geochemicznych. Organizmy żywe w wodach. Nieorganiczne i organiczne zanieczyszczenia wód. Litosfera, skład chemiczny i mineralny. Procesy wietrzenia fizycznego i chemicznego. Powstanie i ewolucja gleb: czynniki glebotwórcze, procesy glebotwórcze. Podział gleb według kategorii użytkowania. Podział gleb pod względem składu fazowego. Charakterystyka najważniejszych poziomów genetycznych gleb. Systematyka i

charakterystyka gleb Polski i świata. Właściwości fizykochemiczne i zanieczyszczenia gleb.

Wpływ działalności człowieka na geochemię litosfery. Biosfera. Skład chemiczny organizmów żywych. Udział biosfery w procesach geochemicznych. Skażenia środowiska jako zagrożenie dla organizmów żywych. Równowaga geochemiczna oraz jej zaburzenia. Bariery geochemiczne i ich wykorzystanie w ochronie środowiska. Elementy toksykologii środowiska.

Omówienie roli minerałów, jako indykatorów stanu skażenia środowisk geochemicznych. Wskazanie związku między chemizmem i koncentracją substancji toksycznych, a stopniem przeobrażenia minerałów, w tym ich składu chemicznego, struktury i morfologii. Rola minerałów w procesach przywracania równowagi w ekosystemach podczas globalnych zmian klimatycznych. Charakterystyka procesów transformacji minerałów pod działaniem środowisk o niskim pH. Przemiany strukturalno-chemiczne minerałów na obszarach skażonych związkami alkalicznymi. Omówienie natury zmian chemicznych i morfologicznych minerałów podlegających działaniu środowisk utleniających, w tym procesów ich transformacji na zwałowiskach odpadów poeksploatacyjnych w rejonie kopalń rud, węgla brunatnych i węgla kamiennych. Charakterystyka zmian strukturalno-chemicznych minerałów w środowiskach redukcyjnych. Neoformacja minerałów w środowiskach antropogenicznych. Minerały i ich modyfikaty, jako sorbenty do usuwania związków toksycznych i immobilizacji metali ciężkich.

Ćwiczenia laboratoryjne

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, utrwalaanie 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 utrwalaania 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. Badania mineralogiczne gleb i zanieczyszczeń pyłowych powietrza atmosferycznego – zastosowanie mikroskopii optycznej, skaningowej mikroskopii elektronowej i dyfraktometrii rentgenowskiej. 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

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 seminaria. Cz. 1 i 2. Wyd. UJ, Kraków 1999
3. A. Kabata-Pendias, H. Pendias - Biogeochemia pierwiastków śladowych, PWN, Warszawa 1999

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- Alexandrowicz Z., Marszałek M., Rzepa G., 2014. Distribution of secondary minerals in crusts developed on sandstone exposures. *Earth Surface Processes and Landforms* 39, 3: 320-335.
- 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., 2012. Możliwości wykorzystania kopalni towarzyszących z wybranych złóż surowców skalnych Polski jako komponentów do budowy przesłon hydroizolacyjnych, *Górnictwo Odkrywkowe* 53, 1-2: 104-108.
- 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.
- Pieczara G., Rzepa G., Zych Ł., 2013. Wpływ zawartości Si na właściwości powierzchniowe syntetycznego ferrihydrytu. W: T. Ratajczak, G. Rzepa, T. Bajda (red.) *Sorbenty mineralne – Surowce, Energetyka, Ochrona Środowiska, Nowoczesne Technologie*. Wydawnictwa AGH, Kraków, 347-360.
- Ratajczak T., Strzelska-Smakowska B., Bazarnik J., Korona W., Krzak M., Rzepa G., Semyrka R., Stolarski S., Szydłak T., Wiśła E., 2007 - Rola kopalni lokalnych i mineralnych surowców w złożach antropogenicznych w ochronie środowiska (na przykładzie powiatu chrzanowskiego) - *Poradnik metodyczny*. Warszawa: 51 pp.
- Ratajczak T., Rzepa G., 2011. Lokalne kopaliny mineralne a możliwości ich wykorzystania w ochronie środowiska (na przykładzie mazurskich rud darniowych). *Inżynieria Ekologiczna* 27: 161-169.
- Rzepa G., Skowroński A., 2000. Skład mineralny i chemiczny tzw. szlamów żelazonośnych z Huty im T. Sendzimiry w Krakowie. *Prace Mineralogiczne*, 86: 65-81.
- Rzepa G., Olkiewicz S., & Ratajczak T., 2004. Skład mineralny i chemiczny przereagowanych rud darniowych w kontekście uciążliwości dla środowiska naturalnego. *Gosp. Sur. Miner.* 20, 2: 111-126
- Rzepa G., Bożęcki P., 2007. Mineral composition of AMD precipitates in the Łęknica region (the Muskau Arch, Western Poland). *Min. Polon. Sp. Pap.* 31: 243-246.
- Rzepa G., Bajda T., Ratajczak T. 2009. Utilization of bog iron ores as sorbents of heavy metals. *Journal of Hazardous Materials*, 162: 1007-1013.
- Rzepa G., Motyka U., 2015 - Porównanie właściwości sorpcyjnych naturalnego i syntetycznego schwertmannitu. W: T. Bajda, E. Hycnar (red.) *Sorbenty mineralne 2015*. Surowce, Energetyka, Ochrona Środowiska, Nowoczesne Technologie, Wydawnictwa AGH, Kraków: 265-284.
- 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	42 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	4 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	25 godz
Przygotowanie sprawozdania, pracy pisemnej, prezentacji, itp.	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	129 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS