

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Globalne cykle biogeochemiczne

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: JBF-3-006-s Punkty ECTS: 4

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Biofizyka Specjalność: —

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

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: <http://kfs.ftj.agh.edu.pl/~wachniew/>

Osoba odpowiedzialna: dr inż. Wachniew Przemysław (wachniew@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr inż. Wachniew Przemysław (wachniew@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 rozumie interdyscyplinarny i holistyczny charakter wiedzy o systemie Ziemi i posiada adekwatną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, nauk o Ziemi i biologii		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
M_W002	Student posiada wiedzę na temat globalnych cykli biogeochemicznych oraz ich związków z systemem Ziemi, w szczególności z klimatem		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
M_W003	Student zna i rozumie udział człowieka w globalnych cyklach biogeochemicznych		Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
Umiejętności			
M_U001	Student potrafi zdobywać, syntezować i przekazywać aktualną wiedzę na temat związków globalnych cykli biogeochemicznych z systemem Ziemi		Referat
M_U002	Student umie tworzyć proste modele numeryczne cykli biogeochemicznych		Projekt
Kompetencje społeczne			
M_K001	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole opracowującym prezentację seminaryjną i projekt		

M_K002	Student potrafi samodzielnie wyrażać i przekazywać opinie na temat wpływu cywilizacji na ziemskie środowisko sformułowane w oparciu o aktualną wiedzę naukową		Referat, Udział w dyskusji
--------	---	--	----------------------------

## 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 rozumie interdyscyplinarny i holistyczny charakter wiedzy o systemie Ziemi i posiada adekwatną wiedzę z zakresu fizyki, chemii, nauk o Ziemi i biologii	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Student posiada wiedzę na temat globalnych cykli biogeochemicznych oraz ich związków z systemem Ziemi, w szczególności z klimatem	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W003	Student zna i rozumie udział człowieka w globalnych cyklach biogeochemicznych	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student potrafi zdobywać, syntezować i przekazywać aktualną wiedzę na temat związków globalnych cykli biogeochemicznych z systemem Ziemi	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Student umie tworzyć proste modele numeryczne cykli biogeochemicznych	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi konstruktywnie współpracować w zespole opracowującym prezentację seminaryjną i projekt	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Student potrafi samodzielnie wyrażać i przekazywać opinie na temat wpływu cywilizacji na ziemskie środowisko sformułowane w oparciu o aktualną wiedzę naukową	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

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

### **Wykład**

Wykład obejmuje następujące zagadnienia:

- Obecny stan ziemskiego środowiska na tle jego zmienności w czasie geologicznym
- System Ziemi jako koncepcja holistycznego opisu stanu i przyszłości ziemskiego środowiska
- Istota globalnych cykli biogeochemicznych i ich znaczenie w systemie Ziemi
- Klimat Ziemi jako system, jego mechanizmy i zmienność
- Wpływ Słońca na klimat
- Globalna cyrkulacja atmosfery i oceanów
- 0-wymiarowy model klimatu
- Naturalne i antropogeniczne wymuszenia radiacyjne
- Gazy cieplarniane, ich źródła, zawartość w atmosferze i udział w efekcie cieplarnianym
- Aerosole w systemie klimatycznym
- Czas geologiczny, powstanie i ewolucja Ziemi
- Tektonika płyt i jej udział w globalnym obiegu materii
- Procesy fizykochemiczne zachodzące w środowisku wodnym
- Wietrzenie i erozja
- System Ziemi i życie jako nierównowagowe układy otwarte
- Ewolucja życia
- Węgiel: jego własności, rozpowszechnienie i znaczenie w systemie Ziemi
- Fotosynteza i respiracja
- Układ węglanowy
- Zmienność zawartości CO<sub>2</sub> w atmosferze w różnych skalach czasu
- Azot: jego własności, rozpowszechnienie i znaczenie w systemie Ziemi
- Fosfor: jego własności, rozpowszechnienie i znaczenie w systemie Ziemi
- Siarka: jej własności, rozpowszechnienie i znaczenie w systemie Ziemi
- Metody izotopowe w badaniach globalnych cykli biogeochemicznych
- Metale jako niezbędne składniki biosfery i substancje toksyczne
- Udział człowieka w intensyfikacji obiegu metali
- Rzeki
- Kriosfera
- Modelowanie klimatu i systemu Ziemi

### **Zajęcia seminaryjne**

Przedmiotem zajęć seminaryjnych jest przygotowanie i wygłoszenie przez studentów prezentacji na temat szczegółowych aspektów wybranych zagadnień objętych wykładem w oparciu o bieżącą literaturę naukową.

Efekty kształcenia:

Udział w tych zajęciach da studentom sposobność: (i) głębszego zrozumienia zagadnień przedstawionych na wykładzie, (ii) samodzielnego formułowania i bronięcia opinii na temat stanu i funkcjonowania ziemskiego środowiska.

### **Ćwiczenia projektowe**

Przedmiotem zajęć projektowych jest tworzenie modeli numerycznych cykli biogeochemicznych dla systemów środowiskowych oraz przeprowadzanie za ich pomocą symulacji zmian zachodzących w tych systemach. Zajęcia prowadzone są w pracowni komputerowej, modele tworzone są w środowisku MATLAB.

Efekty kształcenia:

Udział w zajęciach pozwoli studentom opanować podstawy numerycznego modelowania systemów środowiskowych oraz uzyskać umiejętność pracy w zespole.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Ocena końcowa (OK) jest średnią arytmetyczną ocen z przygotowania i prezentacji seminarium (OS) oraz oceny z realizacji projektu (OP)

$$OK = \frac{1}{2} (OS + OP)$$

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

- Wiedza w zakresie chemii na poziomie podstawowym
- Znajomość środowiska MATLAB

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Meteorologia i klimatologia. K. Koźuchowski, PWN, 2009.
2. Życie i ewolucja biosfery. J. Weiner, PWN, 2008.
3. The Earth System. L.R. Kump i inni, Pearson, 2010.
4. Earth System Science: From Biogeochemical Cycles to Global Changes. M. Jacobson i inni, Academic Press, 2000
5. Biogeochemistry : An Analysis of Global Change. W. H. Schlesinger, Academic Press, 1997.

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

#### **Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach**

Zajęcia projektowe: Nieobecność na jednych zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału. Nieobecność na więcej niż jednych zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie i terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia. Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia możliwości wyrównania zaległości.

Zajęcia seminaryjne: Nieobecność na jednych zajęciach wymaga od studenta samodzielnego zapoznania się z tematyką prezentacji przedstawionych na tych zajęciach. Nieobecność na więcej niż jednych ćwiczeniach wymaga od studenta samodzielnego zapoznania się z tematyką prezentacji przedstawionych na tych zajęciach i jego zaliczenia w formie i terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia. Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia możliwości wyrównania zaległości.

Obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH.

#### **Zasady zaliczania zajęć**

Zajęcia projektowe: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Prace projektowe można przedstawiać do zaliczenia do końca sesji poprawkowej danego semestru.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (moduł) lub Dziekana.

Zajęcia seminaryjne: Podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Prezentacje nie wygłoszone w trakcie trwania semestru z powodu nieobecności studenta będą mogły zostać przedstawione na dodatkowych zajęciach, których termin, w trakcie trwania sesji, wyznacza prowadzący. Warunkiem dopuszczenia do tych zajęć jest wcześniejsze wyrównanie zaległości wynikających z nieobecności na zajęciach. Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego częściowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (moduł) lub Dziekana.

**Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	25 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Udział w zajęciach seminaryjnych	12 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	8 godz
Wykonanie projektu	20 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS