



Nazwa modułu: Meteorologia i klimatologia

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BOS-1-106-s Punkty ECTS: 3

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: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Krąpiec Marek (mkrapiec@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: prof. dr hab. inż. Krąpiec Marek (mkrapiec@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)
<b>Wiedza</b>			
M_W001	Student ma wiedzę o atmosferze i przebiegającej w niej procesach	OS1A_W10, OS1A_W05, OS1A_W02, OS1A_U02, OS1A_W11, OS1A_U03	Kolokwium
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie zasad i celów obserwacji meteorologicznych	OS1A_W13, OS1A_W02, OS1A_W01, OS1A_U02, OS1A_U03, OS1A_W09	Kolokwium
M_W003	Student ma wiedzę na temat roli poszczególnych czynników klimatotwórczych i klimatów Ziemi	OS1A_W14, OS1A_U11, OS1A_W01, OS1A_W11	Kolokwium, Referat
<b>Umiejętności</b>			
M_U001	Student ma umiejętność prowadzenia obserwacji podstawowych elementów meteorologicznych oraz opracowania danych klimatologicznych	OS1A_U09, OS1A_W05, OS1A_W02, OS1A_W11, OS1A_W08	Projekt
M_U002	Student ma umiejętność interpretacji wybranych sytuacji synoptycznych oraz informacji o warunkach klimatycznych i ich zmianach	OS1A_W13, OS1A_W02, OS1A_W01, OS1A_U13, OS1A_W08	Projekt
<b>Kompetencje społeczne</b>			

M_K001	Student potrafi pracować w grupie, analizować wyniki badań i wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie dostępnych danych.	OS1A_K02, OS1A_U01, OS1A_U09	Sprawozdanie
--------	---	------------------------------	--------------

## 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 atmosferze i przebiegającej w niej procesach	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Student ma wiedzę w zakresie zasad i celów obserwacji meteorologicznych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Student ma wiedzę na temat roli poszczególnych czynników klimatotwórczych i klimatów Ziemi	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Student ma umiejętność prowadzenia obserwacji podstawowych elementów meteorologicznych oraz opracowania danych klimatologicznych	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Student ma umiejętność interpretacji wybranych sytuacji synoptycznych oraz informacji o warunkach klimatycznych i ich zmianach	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Student potrafi pracować w grupie, analizować wyniki badań i wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania na podstawie dostępnych danych.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

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

### Wykład

### WYKŁADY

1. Przedmiot i zadania meteorologii i klimatologii (definicja pogody i klimatu). Historia obserwacji meteorologicznych w przeszłości (2 h)
2. Skład i budowa pionowa atmosfery (Ozon w atmosferze ziemskiej, dziura ozonowa; Dwutlenek węgla a efekt cieplarniany; Zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego). Masy powietrza i ich klasyfikacje (2 h)
3. Promieniowanie Słońca, Ziemi i atmosfery (Podstawowe prawa promieniowania; Promieniowanie słoneczne bezpośrednie, całkowite; Pochłanianie i rozpraszanie promieniowania słonecznego w atmosferze; Pochłanianie i odbijanie promieniowania słonecznego przez powierzchnię Ziemi; Promieniowanie powierzchni Ziemi i atmosfery; Bilans promieniowania powierzchni Ziemi) (2 h)
4. Temperatura gleby. Czynniki kształtujące stosunki termiczne w glebie: pojemność cieplna właściwa i objętościowa, przewodnictwo cieplne i temperaturowe w gruncie; Rozchodzenie się ciepła w głąb gruntu (prawa Fouriera); Typy pionowych rozkładów temperatury w glebie; Dobowe i roczne przebiegi temperatury powierzchni czynnej; Bilans cieplny powierzchni Ziemi i układu Ziemia-atmosfera (1 h)
5. Temperatura powietrza. Procesy wymiany ciepła między podłożem i atmosferą oraz w atmosferze: procesy adiabatyczne i stany równowagi w atmosferze; Dobowy i roczny przebieg temperatury powietrza w różnych strefach geograficznych (2 h)
6. Woda w atmosferze ziemskiej. Właściwości, zasoby i krążenie wody w przyrodzie; Para wodna w atmosferze, wilgotność powietrza atmosferycznego; Dobowy i roczny przebieg prężności pary wodnej i wilgotności względnej; Zmiany wilgotności z wysokością; Kondensacja pary wodnej w atmosferze i jej produkty przy powierzchni ziemi i w swobodnej atmosferze (chmury); Rodzaje chmur (Międzynarodowa klasyfikacja chmur) i ich powstawanie, zachmurzenie i usłonecznienie (przebieg dobowy i roczny); Opady atmosferyczne: rodzaje, powstawanie, sztuczne opady. Dobowy i roczny przebieg opadów (3 h)
7. Pole ciśnienia i wiatr. Definicja ciśnienia atmosferycznego i jednostki; Zmiany ciśnienia wraz z wysokością; Mapy powierzchni izobarycznych (mapy topografii barycznej); Poziome i pionowe gradienty ciśnienia; Rodzaje układów barycznych; Zmiany dobowe i roczne ciśnienia; Wiatr i siły kształtujące wiatr (gradient baryczny, siła Coriolisa, odśrodkowa, tarcia); Rodzaje wiatrów (wiatr geostroficzny i gradientowy); Dobowy przebieg prędkości i kierunku wiatru (2 h)
8. Fronty główne (klimatologiczne) i wtórne (atmosferyczne) - geneza i rozwój. Rodzaje frontów klimatologicznych i atmosferycznych i ich charakterystyka; Powstawanie i rozwój niżów barycznych z frontami atmosferycznymi; Pogoda w niżu i wyżu (2 h)
9. Cyrkulacja atmosfery. Schemat ogólnej cyrkulacji atmosfery na kuli ziemskiej; Strefowość w rozkładzie ciśnienia atmosferycznego i wiatru; Geograficzny rozkład ciśnienia. Centra działania atmosfery; Przeważające kierunki wiatrów; Cyrkulacja międzyzwrotnikowa; El Nino i La Nina; Cyrkulacja powietrza w szerokościach pozazwrotnikowych; Monsuny zwrotnikowe i pozazwrotnikow; Cyklony tropikalne i trąby powietrzne: geneza i obszary występowania; Wiatry lokalne (2 h)
10. Procesy i geograficzne czynniki klimatotwórcze (2 h)
11. Rozkład przestrzenny temperatury na kuli ziemskiej (2 h)
12. Rozkład przestrzenny wilgotności, zachmurzenia i opadów na kuli ziemskiej (2 h)
13. Klasyfikacja klimatów. Klimaty Ziemi (klasyfikacja Köppena, klasyfikacja klimatów Alisowa, klasyfikacja klimatów Okołowicza) (2 h)
14. Antropogeniczne uwarunkowania zmian klimatycznych, zanieczyszczenia a klimat (2 h)
15. Klimat w przeszłości geologicznej i historycznej, globalne zmiany klimatu (2 h)

### Ćwiczenia audytoryjne

### Ćw. Audytoryjne:

1. Meteorologiczne i klimatologiczne materiały źródłowe. Organizacja służby meteorologicznej, stacja meteorologiczna i przyrządy pomiarowe. Układ SI, ciśnienie i masa atmosfery (4 h)
2. Bilans promieniowania powierzchni Ziemi. Pomiary psychrometryczne (2 h)
3. Elementy meteorologiczne jako funkcja współrzędnych przestrzennych i czasu. Stratyfikacja termiczna atmosfery. (2 h)
4. Produkty kondensacji pary wodnej, rodzaje meteorów, chmury. Układy baryczne – analiza pogody podczas przechodzenia frontów (3 h)
5. Charakterystyka przykładowych klimatów. Wygłoszenie referatów i dyskusja (3 h)
6. Kolokwium zaliczeniowe (1 h).

### Ćwiczenia projektowe

#### Ćw. Projektowe:

7. Diagram termodynamiczny. Określanie równowagi pionowej powietrza. Wpływ ruchów pionowych powietrza na stratyfikację termiczną i równowagę powietrza (3h)
8. Wiatr, skala Beauforta siły wiatru i stanu morza. Róża wiatrów (2 h)
9. Opracowanie danych klimatologicznych (średnie i miary zmienności, szereg rozdzielczy, prawdopodobieństwo i kwantyle) (4 h)
10. Diagram klimatyczny, typy klimatów – klasyfikacja wg Köppena. Klimat a wysokość nad poziomem morza – piętra klimatyczne (4 h)
11. Prognozowanie pogody na podstawie obserwacji oznak lokalnych (2 h)

### Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa: warunki zaliczenia przedmiotu:

średnia z oceny z ćwiczeń (ocena z kolokwium, referatu i projektów) i oceny z kolokwium z wykładów

### Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza z zakresu: podstawowych wiadomości z geografii oraz elementarnych praw fizycznych w zakresie programu szkoły średniej.

### Zalecana literatura i pomoce naukowe

- Kożuchowski K. (red.), 2005. Meteorologia i klimatologia. PWN Warszawa  
Lorenc H., 2005. Atlas klimatu Polski. IMGW Warszawa  
Martyn D., 2000. Klimaty Kuli Ziemskiej. PWN Warszawa  
Sorbjan Z., 2001. Meteorologia dla każdego. Prószyński i S-ka  
Woś A., 1999. Klimat Polski. PWN Warszawa  
Woś A., 2001. Meteorologia dla geografów. PWN Warszawa

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

- Krąpiec M., Szychowska-Krąpiec E., Walanus A. (2009) – Rekonstrukcja termiki okresu zimowego w NE Polsce na podstawie sekwencji przyrostów rocznych sosny zwyczajnej z lat 1582-2004 AD. Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU, 7:73-82.  
Krąpiec M., Badura J., Przybylski B. (2004) – Zapis holocenijskich wezbrań w osadach przedgórskiego odcinka doliny Nysy Kłodzkiej w świetle analiz sedimentologicznych i dendrochronologicznych. Prace Komisji Paleogeografii Czwartorzędu PAU, 2, 83-92.  
Krawczyk A., Krąpiec M. (2003) – Schwabe Solar Cycles in Tree-Ring Sequences from the Last 4000 Years (Southern Poland). Bull. Polish Acad. Sci., Earth Sci., 51, 2, 91-97.

### Informacje dodatkowe

Brak

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

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	86 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS