

Nazwa przedmiotu: Meteorologia i klimatologia	Kod 07.7SOC19
Kierunek: Ochrona Środowiska	Rok/Semestr II/IV
Specjalność: Ekotechnologia, Biotechnologia środowiska, Technologie chemiczne w ochronie środowiska	Rodzaj przedmiotu Kierunkowy
Wymiar godzin: Wykłady: 30    Ćwiczenia: 30    Laboratoria:    Projekty:	Liczba punktów ECTS 4

**Prowadzący:** dr inż. Radosław Juszcak

**Instytut:** Ochrony Środowiska

**Miejsce przedmiotu w programie studiów:**

Przedmiot kierunkowy

**Cele nauczania przedmiotu:**

Student zna:

1. Budowę atmosfery, skład powietrza atmosferycznego.
2. Rodzaje promieniowania (krótkofalowe-bezpośrednie, rozproszone, całkowite oraz długofalowe Ziemi i atmosfery), prawa promieniowania, bilans cieplny powierzchni czynnej, bilans energetyczny układu Ziemia-atmosfera. Przyrządy do pomiaru promieniowania
3. Gradienty temperatury (zwykły i adiabatyczny). Stany równowagi termodynamicznej atmosfery (stała, chwiejna, obojętna) i ich wpływ na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń. Przyrządy do pomiaru temperatury powietrza i gleby.
4. Względne i bezwzględne miary wilgotności powietrza. Przyrządy do pomiaru wilgotności powietrza.
5. Warunki i produkty kondensacji pary wodnej w atmosferze (osady, opady, mgły, chmury). Istotę procesu parowania. Metody pomiarów parowania. Przyrządy do pomiaru opadu atmosferycznego.
6. Czynniki wpływające na ruch powietrza atmosferycznego. Przestrzenną i pionową zmienność ciśnienia atmosferycznego. Ogólną cyrkulację atmosfery, cyrkulacje lokalne (np. wiatr halny, bryza, wiatr gór i dolin). Różę wiatrów. Przyrządy do pomiaru ciśnienia atmosferycznego, prędkości i kierunku wiatru.
7. Fronty atmosferyczne. Zmienność stanów pogody w niżowych i wyżowych ośrodkach barycznych oraz w strefie frontów. Zasady prognozowania stanów pogody.
8. Rodzaje i źródła naturalne/antropogeniczne zanieczyszczeń powietrza i procesy ich transformacji w powietrzu atmosferycznym.
9. Czynniki wpływające na rozprzestrzenianie zanieczyszczeń powietrza.
10. Czynniki klimatotwórcze. Klimaty różnych stref klimatycznych na Ziemi. Specyfikę klimatu Europy, Polski i Wielkopolski.
11. Przyczyny i konsekwencje zmian klimatycznych oraz scenariusze zmian klimatycznych.
12. Istotę efektu cieplarnianego, powstawania dziury ozonowej i kwaśnych deszczów i ich wpływu na człowieka i ekosystemy.

Student umie:

1. Posługiwać się przyrządami służącymi do pomiaru podstawowych elementów meteorologicznych, przede wszystkim psychrometrem i termometrami, wyznaczać temperaturę punktu rosy.
2. Obliczyć gradienty temperatury, usłonecznienie, średnie wartości i amplitudy temperatur.
3. Wyznaczyć na mapie izolinie jednakowych wartości elementów meteorologicznych. Umie czytać mapy synoptyczne i rozpoznaje poszczególne fronty oraz zmienność stanów pogody w strefie ośrodków barycznych i frontów na mapach pogody prezentowanych w mediach.
4. Określić kierunek i orientacyjną siłę wiatru.
5. Rozpoznawać poszczególne rodzaje produktów kondensacji pary wodnej (mgły, osady, opady, chmury).
6. Określić źródła zanieczyszczeń oraz kierunek rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza.
7. Opisać specyfikę poszczególnych stref klimatycznych ziemi oraz opisać klimat Europy, Polski i Wielkopolski.
8. Opisać przyczyny i konsekwencje obserwowanych i prognozowanych zmian klimatu.
9. Istotę efektu cieplarnianego, powstawania dziury ozonowej i kwaśnych deszczów i ich wpływu na człowieka i ekosystemy.

Student rozumie:

1. Procesy obiegu ciepła i wilgoci w atmosferze,
2. Jak ogrzewa się powierzchnia ziemi i atmosfera oraz dlaczego ziemia emituje promieniowanie cieplne/długofalowe absorbowane przez atmosferę.
3. Istotę efektu cieplarnianego,
4. Pionowe zmiany temperatury powietrza, inwersję temperatury, stany równowagi atmosfery i ich wpływ na transport zanieczyszczeń powietrza.
5. Jak zmienia się wilgotność powietrza wraz z temperaturą i dlaczego dochodzi do kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu.
6. Zmienność stanów pogody w ośrodkach barycznych i w strefie frontów atmosferycznych.
7. Dlaczego dziura ozonowa tworzy się nad biegunami.
8. Problem zmian klimatycznych i ich konsekwencje.

### **Opis treści kształcenia:**

1. Atmosfera ziemska – ewolucja, budowa, właściwości, dynamika i zachowanie.
2. Bilans energetyczny układu Ziemia-atmosfera, bilans cieplny powierzchni czynnej.
3. Obieg ciepła i wody w atmosferze.
4. Czynniki i procesy klimatotwórcze.
5. Klimaty różnych stref Ziemi. Klimat Europy, Polski, Wielkopolski.
6. Zmiany klimatyczne i ich konsekwencje.
7. Elementy opisu pogody.
8. Meteorologia synoptyczna.
9. Zanieczyszczenia i samooczyszczanie atmosfery.
10. Rozprzestrzenianie zanieczyszczeń w atmosferze.
11. Antropogeniczne zmiany atmosfery – efekt cieplarniany, zanik warstwy ozonowej, kwaśne deszcze.

### **Wymagane wiadomości:**

Student uczestniczący w kursie Meteorologia i Klimatologia powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu:

1. Geografii - funkcjonowanie systemu Ziemia-atmosfera, klimaty świata.
2. Fizyki – podstawowe pojęcia fizyczne (zasady termodynamiki, sposoby przekazywania energii, rodzaje i charakterystyka promieniowania, temperatura, ciepło właściwe, pojemność cieplna, wilgotność, rozszerzalność cieplna, przewodnictwo cieplne, ciśnienie etc.)
3. Ochrony środowiska – źródła i rodzaje zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego,

**Forma prowadzonych zajęć:**

Wykład:

Prezentacje multimedialne w PowerPoint XP.

Ćwiczenia:

Prezentacje multimedialne w PowerPoint XP (teoria pomiarów, zasady działania przyrządów pomiarowych, schematy konstrukcyjne przyrządów pomiarowych)

Prezentacja przyrządów wykorzystywanych do pomiarów podstawowych elementów meteorologicznych,

Ćwiczenia/zadania obliczeniowe.

**Język wykładowy:**

Język polski

**Metody oceny:**

Ćwiczenia:

Na końcu każdego z działów testy wielokrotnego wyboru. Planowana liczba testów – 4.

Zaliczenia na oceny pisemnych raportów z wykonywanych ćwiczeń obliczeniowych.

Planowana liczba raportów – 4

Wykład:

Zaliczeniem wykładów będzie ocena z testu.

**Bibliografia:**

Podstawowa:

1. Meteorologia i klimatologia Red. Krzysztofa Kozuchowskiego. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.

2. Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska. S. Bac, M. Rojek. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej, 1999.

Uzupełniająca:

1. Meteorologia i klimatologia. S. Bac, M. Rojek. Warszawa: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1981.

2. Meteorologia dla geografów. A. Woś. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.

3. Klimat Polski. A. Woś. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1999

4. Klimaty kuli ziemskiej. D. Martyn. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2000.

5. Ochrona atmosfery. M. Szklarczyk. Olsztyn, Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, 2001.

6. Podstawy Agrometeorologii. A. Kędziora. Poznań, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 1999.

7. Agrometeorologia i klimatologia. M. Rojek, A. Zyromski. Wrocław: Wydawnictwo Akademii Rolniczej, 2004.

8. Agrometeorologia. S. Bac, C. Koźmiński, M. Rojek. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.

9. ABC Meteorologii. A. Woś. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, 1999.

10. Zarys klimatu Polski. A. Woś. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM, 1996.