

Nazwa przedmiotu:

## METEOROLOGIA I KLIMATOLOGIA

1. Wydział: **Inżynierii Środowiska i Geodezji**
2. Kierunek studiów: **Inżynieria Środowiska**
3. Rodzaj i stopień studiów: **studia I stopnia, inżynierskie, stacjonarne**
4. Specjalność: **Inżynieria Ekologiczna**
5. Nazwa przedmiotu: **Meteorologia i klimatologia**
6. Kategoria przedmiotu: **podstawowy**
7. Rok studiów **1**, semestr **2**
8. Liczba godzin ogółem **45 h**, liczba punktów ECTS **4**
9. Liczba godzin wykładów **15 h**, liczba godzin ćwiczeń **30h** (rodzaj ćwiczeń – laboratoryjne).
10. Prowadzący: **prof. dr hab. inż. Janusz Miczyński**
11. Forma zaliczenia: **egzamin**
12. Cel przedmiotu

Celem nauczania „Meteorologii i klimatologii” jest zapoznanie studentów z budową i składem atmosfery oraz podstawowymi procesami klimatotwórczymi- obiegiem ciepła, obiegiem wody i cyrkulacją atmosferyczną a także z charakterystyką podstawowych elementów klimatu Polski. Klimat jest jednym z elementów środowiska i warunkuje przebieg procesów geomorfologicznych, reżim wodny i procesy glebotwórcze. Jest także jednym z przyrodniczych czynników produkcji rolniczej i wpływa na rozprzestrzenianie się i koncentracje zanieczyszczeń atmosfery.

13. Wymagane wiadomości (przedmioty poprzedzające): Fizyka
14. Streszczenie programu (główna zawartość)

Skład i budowa atmosfery. Zanieczyszczenie atmosfery i jego skutki. Promieniowanie słoneczne i jego zmiany w atmosferze. Bilans promieniowania. Temperatura powietrza i gruntu. Parowanie, kondensacja, opady atmosferyczne. Bilans wodny. Cyrkulacja atmosfery. Podstawowe układy baryczne. Masy powietrza i fronty. Czynniki klimatotwórcze. Zróżnicowanie podstawowych elementów klimatu Polski. Współczesne zmiany klimatu. Organizacja służby meteorologicznej. Pomiar podstawowych elementów meteorologicznych. Dokumentacja meteorologiczna. Charakterystyka przebiegu pogody w określonym okresie i klimatu określonego regionu.

15. Program przedmiotu z rozplanowaniem godzinowym

- Wykłady (15 godz.)

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Przedmiot, kierunki rozwoju i metody badań meteorologii i klimatologii              | 1 godz. |
| 2. Skład, budowa i znaczenie atmosfery ziemskiej. Zanieczyszczenie i ochrona atmosfery | 2 godz. |
| 3. Adiabatyczne zmiany temperatury powietrza   | 1 godz. |
| 4. Promieniowanie w atmosferze, skład widmowy, natężenie. Zmiany                       | 2 godz. |

	promieniowania słonecznego w atmosferze i na powierzchni Ziemi. Promieniowanie efektywne. Bilans promieniowania powierzchni czynnej	
5.	Bilans cieplny powierzchni czynnej. Przebieg procesów cieplnych w powietrzu, gruncie i zbiornikach wodnych	1 godz.
6.	Dobowy i roczny przebieg temperatury powietrza i gruntu. Nieokresowe zmiany temperatury powietrza	1 godz.
7.	Fazy obiegu wody w przyrodzie, parowanie, kondensacja, chmury, opady i osady, mgły. Pokrywa śnieżna, bilans wodny	2 godz.
8.	Cyrkulacja atmosfery. Masy powietrza i fronty. Podstawowe układy baryczne. Siły warunkujące wiatr. Rodzaje wiatrów	1 godz.
9.	Fazy rozwoju niżu barycznego. Cyrkulacja w układzie niżowym i wyżowym. Cyrkulacja lokalna	1 godz.
10.	Czynniki geograficzne klimatu. Klasyfikacja klimatów	1 godz.
11.	Charakterystyka zróżnicowania przestrzennego podstawowych elementów klimatu Polski	1 godz.
12.	Współczesne zmiany klimatu i ich konsekwencje	1 godz.
	<u>- Ćwiczenia (30 godz.)</u>	
1.	Organizacja służby meteorologicznej. Rodzaje obserwacji. Podział stacji meteorologicznych. Ogródek meteorologiczny. Instrukcja dla obserwatora	1 godz.
2.	Warunki poprawności obserwacji meteorologicznych. Czasy i terminy obserwacji	1 godz.
3.	Pomiar ciśnienia atmosferycznego. Barometr rtęciowy naczyniowy. Poprawki do odczytów. Aneroid. Barograf. Obliczanie stopnia, gradientu i tendencji barycznej	2 godz.
4.	Pomiar natężenia promieniowania słonecznego. Solarymetr Molla-Gorczyńskiego. Obliczanie wielkości bezpośredniego promieniowania słonecznego, promieniowania rozproszonego i całkowitego. Albedo. Obliczanie promieniowania pochłoniętego (saldo promieniowania krótkofalowego powierzchni czynnej). Obliczanie salda promieniowania długofalowego powierzchni czynnej. Obliczanie salda promieniowania w pełnym zakresie widma. Pomiar usłonecznienia. Heliograf Campbella-Stokesa. Obliczanie usłonecznienia względnego	4 godz.
5.	Pomiar temperatury powietrza. Termometr terminowy, minimalny i maksymalny. Poprawki termometryczne. Obliczanie średniej rzeczywistej dobowej temperatury powietrza i średniej dobowej z obserwacji terminowych. Termogram. Termiczne pory roku. Pomiar temperatury gleby	2 godz.
6.	Pomiar wilgotności powietrza metodą psychrometryczną i higrometryczną. Psychrometr Augusta i Assmanna. Tablice psychrometryczne. Higrograf	2 godz.
7.	Klasyfikacja i rozpoznawanie chmur. Międzynarodowy atlas chmur	2 godz.
8.	Pomiar opadów atmosferycznych. Deszczomierz Hellmanna. Pluviograf. Natężenie opadów. Pomiar pokrywy śnieżnej i gęstości śniegu. Klimatyczny bilans wodny	2 godz.
9.	Pomiary i obliczenia parowania. Ewaporometry. Obliczanie wielkości parowania przy pomocy wzorów empirycznych	2 godz.

- |     |   |         |
|-----|---|---------|
| 10. | Pomiar prędkości i kierunku wiatru. Róża wiatrów. Wiatromierz Wilda. Anemometr  | 1 godz. |
| 11. | Podstawowe wskaźniki bioklimatyczne. Obliczanie niedosytu fizjologicznego, temperatury ekwiwalentnej i temperatury efektywnej | 1 godz. |
| 12. | Kompleksowe wskaźniki pogody, współzależności pomiędzy poszczególnymi elementami meteorologicznymi                            | 1 godz. |
| 13. | Dokumentacja meteorologiczna. Internetowe bazy danych. Bibliografia meteorologiczna   | 2 godz. |
| 14. | Podstawowe charakterystyki statystyczne ważniejszych elementów meteorologicznych  | 2 godz. |
| 15. | Normy klimatyczne i klasyfikacja odchyleń od normy. Reprezentatywność meteorologiczna kilkuletnich okresów badań terenowych   | 1 godz. |
| 16. | Charakterystyka klimatyczna wybranych obszarów. Zróżnicowanie mezoklimatyczne terenów górskich                                | 2 godz. |
| 17. | Analiza zróżnicowania termicznego powierzchni Ziemi na podstawie zobrazowań satelitarnych                                     | 1 godz. |
| 18. | Analiza wybranych elementów i wskaźników klimatu, oraz modelowanie zróżnicowania topoklimatycznego przy użyciu GIS            | 1 godz. |

16. Zalecana literatura

1. Bac S., Rojek M.. Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska
2. Chromow S., P. Meteorologia i klimatologia
3. Kaczorowska Z. Pogoda i klimat
4. Kossowska-Cezak U. i in. Meteorologia i klimatologia
5. Kożuchowski K. Meteorologia i klimatologia
6. Radomski Cz.. Agrometeorologia

17. Uzyskane umiejętności

Znajomość zjawisk i procesów zachodzących w atmosferze ziemskiej w ich wzajemnym powiązaniu i w powiązaniu z innymi elementami środowiska. Znajomość zróżnicowania klimatu Polski z uwzględnieniem terenów górskich. Umiejętność pomiarów podstawowych elementów meteorologicznych. Wykorzystania dokumentacji meteorologicznej do charakterystyki klimatu obszaru badań.

18. Opublikowany dorobek prowadzących przedmiot w tym zakresie

1. Miczyński J., Zawora T. 1999. The microclimate of the historical church in Frydman. Intern. Conf. "Enviro Nitra 99", Slovenskej Polnohospodarskej Univerzity v Nitre, 102-112.
2. Miczyński J., Zawora T., Dymek B. 1999. Klimat lokalny Czorsztyna-Nadzamcze. Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis 202, Agricultura 79, Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, 155-164.
3. Miczyński J., Kozak J, L. 2000. Topoclimate of the southern slope of the Trzy Korony mountain massif in Pieniny. (Topoklimat południowego stoku masywu Trzech Koron w Pieninach.) Organization Polish Academy of Sciences Department of Climatology, 4-th Conference on Contemporary Topoclimatic Research, Warszawa 27-30 września, 235-238.

4. Miczyński J., Kozak J., L., Jurkiewicz T. 2001. Average winter gas pollution o fair In the area of the Pieniny National Park in 1996-1999. Zeszyty Naukowe AR w Krakowie nr 382, Inżynieria Środowiska z. 21, 631-635.
5. Miczyński J. 2001. Atlas klimatycznego ryzyka upraw roślin w Polsce. Średnie roczne stężenia [ $\mu\text{g m}^3$ ] dwutlenku siarki-mapa. Akademia Rolnicza w Szczecinie, Uniwersytet Szczeciński, 8.
6. Miczyński J., Jabłoński U. 2004. Kształtowanie się mgieł na terenie rezerwatu Zamek Czorsztyn w Pieninach. PAN Zabrze – 25-27 października Zakopane.
7. Miczyński J., Wach T. 2005. Kształtowanie się mikroklimatu wnętrza zabytkowego kościoła w Dębnie Podhalańskim pod wpływem zewnętrznych czynników pogodowych. Acta Scientiarum Polonorum, Formatio Cirumiectus 4 (1), 71-81.
8. Miczyński J. 2006. Gorczański Park Narodowy; monografia; Rozdział pt. Klimat. Poręba Wielka, 35-37.