

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria i gospodarka wodna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 10

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Meteorologia i klimatologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Meteorology and climatology
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IIGW oIS C13 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	25	0	20	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi terminami z zakresu meteorologii i klimatologii; ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w atmosferze jak również z zagadnieniami budowy i składu atmosfery;

Cel 2 Zapoznanie studentów z zagadnieniami promieniowania Słońca, Ziemi i atmosfery, rozkładem ilości promieniowania słonecznego na obszarze Polski oraz możliwością wykorzystania energii promieniowania słonecznego;

Cel 3 Zapoznanie studentów z zagadnieniami bilansu cieplnego i pionowej równowagi atmosfery

Cel 4 Zapoznanie studentów z zagadnieniem zmienności ciśnienia powietrza wraz z wysokością, układów barycznych, powierzchni izobarycznej i topografii barycznej, sił działających w atmosferze: poziomego gradientu ciśnienia, odśrodkowej, Coriolisa, tarcia, a także z zagadnieniami ruchu powietrza w atmosferze, cyrkulacją atmosfery, frontami atmosferycznymi i masami powietrza.

Cel 6 Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z klasyfikacją klimatów, zróżnicowaniem klimatu, a także ze zmianami klimatu w skali globalnej;

Cel 7 Zapoznanie studentów z metodyką badań elementów klimatu, opracowaniem wyników badań na potrzeby sporządzania opracowań klimatologicznych do celów projektowych i planistycznych;

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 wskazana umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego: Excel

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia z zakresu meteorologii i klimatologii, zna przyrządy tradycyjne i automatyczne pozwalające zmierzyć: promieniowanie, usłonecznienie, ciśnienie, temperaturę powietrza i w gruncie, wilgotność, widzialność, opad atmosferyczny, wiatr,

EK2 Umiejętności Student potrafi prowadzić obserwacje elementów klimatu,

EK3 Wiedza Student ma podstawową wiedzę o zjawiskach i procesach meteorologicznych, rozumie zagrożenia wynikające z występowania zjawisk ekstremalnych

EK4 Umiejętności Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu meteorologii i klimatologii do opisu zjawisk zachodzących w środowisku dla celów projektowych i planistycznych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicje pogody, meteorologii, klimatologii, klimatu, zjawiska meteorologiczne oraz czynniki i procesy klimatotwórcze; podział meteorologii; organizacja sieci pomiarowej w Polsce	2
W2	Budowa atmosfery ziemskiej w tym z uwzględnieniem zmian temperatury wraz ze zmianą wysokości; skład chemiczny atmosfery; zanieczyszczenia atmosfery (naturalne i antropogeniczne)	2
W3	Promieniowanie Słońca, Ziemi i atmosfery: podstawowe prawa promieniowania, promieniowanie krótkofalowe i długofalowe, ekstynkcja promieniowania w atmosferze. Promieniowanie Ziemi, promieniowanie atmosfery, promieniowanie efektywne, albedo, dobowy rozkład bilansu radiacyjnego, rozkład ilości promieniowania słonecznego na obszarze Polski, usłonecznienie, nasłonecznienie, wykorzystanie energii promieniowania słonecznego;	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Bilans cieplny i pionowa równowaga atmosfery: strumienie ciepła i bilans ciepła, procesy wymiany ciepła, charakterystyki powietrza suchego i wilgotnego, zmiany adiabaticzne temperatury powietrza, inwersja termiczna; fale upałów, fale zimna, rozkład średnich rocznych temperatur powietrza w Polsce i na świecie; obszary z najwyższą i najniższą temperaturą; zmienność temperatury powietrza na przestrzeni lat i możliwe skutki środowiskowe tych zmian;	4
W5	Model ogólnej cyrkulacji atmosfery, ciśnienie powietrza: zmienność ciśnienia z wysokością, układy baryczne, siły działające w atmosferze, ruch powietrza; wiatr: geostroficzny, gradientowy, cyklostroficzny, geostroficzny, wiatry lokalne, cyrkulacja atmosfery, fronty atmosferyczne, masy powietrza	4
W6	Woda w atmosferze: przemiany fazowe wody w atmosferze, kondensacja pary wodnej w atmosferze, klasyfikacja chmur, zachmurzenie, powstawanie opadów, produkty kondensacji pary wodnej; rodzaje opadów (m.in. skala Chomicza), natężenie opadów, rozkład opadu normalnego rocznego w Polsce i na kuli ziemskiej nieregularność opadów atmosferycznych,	4
W7	Klimat: zmiany klimatu na przestrzeni wieków - krótki rys historyczny; klasyfikacja klimatów (Koeppena), sezony klimatyczne, zróżnicowanie klimatu Ziemi; czynniki geograficzne kształtujące klimat Polski, regiony klimatyczne Polski, rozkład przestrzenny i zmienność czasowa podstawowych elementów klimatu; zmiany i zmienność klimatu w skali globalnej oraz lokalnej; możliwe środowiskowe skutki zmian klimatu;	5

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Budowa i zasada działania przyrządów znajdujących się w ogródku meteorologicznym z uwzględnieniem przyrządów tradycyjnych, a także sposób wykonania pomiarów elementów klimatu;	3
L2	Prowadzenie instrumentalnych i wizualnych obserwacji pogody,	2
L3	Podstawowe charakterystyki temperatury powietrza wyznaczone na podstawie wartości pomierzonych, fale ciepła, fale chłodu, termiczne pory roku,	5
L4	Temperatura powietrza i para wodna w powietrzu: związki i typowe wartości - wielkości charakteryzujące zawartość pary wodnej w powietrzu: maksymalna prężność pary wodnej, aktualna prężność, wilgotność bezwzględna, wilgotność względna, niedosyt wilgotności, temperatura punktu rosy,	4
L5	Podstawowe charakterystyki wiatru w dolnej troposferze: prędkość, kierunek wiatru: średnie dobowe, średnie prędkości miesięczne dla poszczególnych kierunków 8 lub 16; róża wiatrów;	6

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Sieć posterunków meteorologicznych i wynik ich pracy, Centralna Baza Danych (IMGW-PIB), materiały archiwalne.	3
P2	Wyznaczenie uśłonecznienia rzeczywistego, maksymalnego oraz względnego uwzględniając zapis z heliografu oraz helimetru. Określenie stopnia zachmurzenia oraz rodzaju chmur;	4
P3	Opady atmosferyczne: podstawowe charakterystyki opadów atmosferycznych opracowane na podstawie dobowych sum opadów z wielu lat (miesięczna suma opadów, sezonowa suma opadów, roczna suma opadów, opad średni miesięczny, opad średni roczny, normalny roczny), klasy sum dobowych opadów - wyznaczenie i analiza okresów bezopadowych, a także dni z opadami np.bardzo słabymi, bardzo silnymi;wieloletnia zmienność najwyższych (dobowych, miesięcznych) i najniższych(miesięcznych) opadów atmosferycznych; okresy z niedoborem i nadmiarem opadów atmosferycznych;	8

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena końcowa: $0.6 \cdot \text{ocena z pisemnego zaliczenia} + 0.4 \cdot \text{średnia z ocen z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych}$

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna/Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia arytmetyczna ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunki dopuszczenia do pisemnego zaliczenia: pozytywna ocena z ćwiczeń projektowych i laboratoryjnych

W2 Obecność na zajęciach: min 80%

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 3.0	Student(ka) zna podstawowe przyrządy pomiarowe, zna również podstawowe pojęcia z meteorologii i klimatologii, w części zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części pisemnego zaliczenia dotyczącego tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	W części pisemnego zaliczenia dotyczącego tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	W części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 4.0	W części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	W części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	W części pisemnego zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	W części pisemnego zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	W części pisemnego zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	W części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 51% a 60% punktów za prawidłowe odpowiedzi
NA OCENĘ 4.0	W części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) pomiędzy 71% a 82 % punktów za prawidłowe odpowiedzi;
NA OCENĘ 5.0	W części zaliczenia pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 2	W1 L1 L2	N1 N2 N4 N5	F1 F3 P1
EK2	K_W08 K_U20 K_U27	Cel 7	W1 L1 L2 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W08 K_W10 K_U01 K_U20	Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 6	W3 W4 W5 W6 W7 L3 L4 L5 P2 P3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 P1 P2
EK4	K_W08 K_U01 K_U27	Cel 7	L1 L2 L3 L4 L5 P1 P2 P3	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bac S., Koźminski C. Rojek M. — *Agrometeorologia*, Warszawa, 1998, PWN
- [2] | Bac S., Rojek M. — *Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska*, Wrocław, 1999, Wydawnictwo Akad. Rolniczej
- [3] | Boryczka J. — *Zmiany klimatu Ziemi*, Warszawa, 1998, Wyd. Akad. Dialog
- [4] | Chromow S.P. — *Meteorologia i klimatologia*, Warszawa, 1969, PWN
- [5] | Kedziora A., — *Podstawy agrometeorologii*, Poznań, 1995, PWRiL
- [6] | Kłysik K., Kożuchowski K., Tarajkowska M., — *Przewodnik do ćwiczeń terenowych z meteorologii i klimatologii*, Łódź, 1984, Wyd. UL
- [7] | Kopacz-Lembowicz M., Kossowska-Cezak U., Lenart W., Martyn D., Olszewski K., — *Przewodnik do ćwiczeń z meteorologii i klimatologii dla studentów geografii*, Warszawa, 1981, Wyd. UW
- [8] | Kossowska-Cezak U., Martyn D., Olszewski K., Kopacz-Lembowicz M., — *Meteorologia i klimatologia. Pomiar, obserwacje, opracowania*, Warszawa-Łódź, 2000, Wyd. Nauk. PWN
- [9] | Kossowska-Cezak U. — *Wstęp do meteorologii i klimatologii*, Warszawa, 1997, Wyd. UW
- [10] | Kożuchowski K. — *Atmosfera, klimat, ekoklimat*, Warszawa, 1998, PWN
- [11] | Lockwood J.G. — *Procesy klimatotwórcze*, Warszawa, 1984, PWN
- [12] | Woś A. — *Klimat Polski*, Warszawa, 1999, PWN
- [13] | Wos A. — *Meteorologia dla geografów*, Warszawa, 2002, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Ostrowski M. — *Meteorologia dla lotnictwa sportowego*, Warszawa, 2004, Aeroklub Polski
- [2] | Niedźwiedź T. (red.), — *Słownik meteorologiczny*, Warszawa, 2003, IMGW
- [3] | Pruchnicki J. — *Metody opracowań klimatologicznych*, Warszawa, 1987, PWN
- [4] | Matuszko D. — *Chmury. Klasyfikacja, rozpoznawanie, pogoda*, Kraków, 2003, Wydawnictwo UJ
- [5] | Trepińska J., — *Górskie klimaty*, Kraków, 2002, Wydawnictwo UJ
- [6] | Woś A., — *ABC meteorologii*, Poznań, 2003, Wydawnictwo UAM

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH**OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. Marta Cebulka (kontakt: marta.cebulska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Marta Cebulka (kontakt: marta.cebulska@iigw.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Elżbieta Jarosińska (kontakt: ejarosin3@gmail.com)
- 3 dr inż. Robert Szczepanek (kontakt: robert.szczepanek@iigw.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....