

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

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 OZEIIK oIS C6 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	25	0	10	0	10	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi terminami z zakresu meteorologii i klimatologii;

Cel 2 Zapoznanie studentów ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w atmosferze;

Cel 3 Zapoznanie studentów z zagadnieniami budowy i składu atmosfery;

Cel 4 Zapoznanie studentów z metodyką badań elementów klimatu;

Cel 5 Zapoznanie studentów z zagadnieniami promieniowaniem Słońca, Ziemi i atmosfery oraz możliwością wykorzystania energii promieniowania słonecznego;

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

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student potrafi objaśnić 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 Wiedza Student zna budowę i skład atmosfery, posiada wiedzę na temat zjawisk i procesów zachodzących w atmosferze;

EK3 Umiejętności Student potrafi prowadzić obserwacje elementów klimatu;

EK4 Umiejętności Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry charakteryzujące zawartość pary wodnej w atmosferze oraz wyznaczyć podstawowe charakterystyki temperatury powietrza, opadów oraz wyznaczyć różę wiatrów;

EK5 Wiedza Student posiada wiedzę z zakresu klasyfikacji klimatów (wg. Koeppena), zróżnicowania klimatu Ziemi; rozkładu przestrzennego i zmienności czasowej podstawowych elementów klimatu;

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicje pogody, meteorologii, klimatu, elementy i zjawiska meteorologiczne oraz czynniki i procesy klimatotwórcze;	2
W2	Skład i budowa atmosfery ziemskiej;	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, bilans radiacyjny powierzchni czynnej, efekt cieplarniany, wykorzystanie energii promieniowania słonecznego;	4
W4	Woda w atmosferze: obieg wody, parowanie, wilgotność (miary wilgotności powietrza), kondensacja pary wodnej w atmosferze, klasyfikacja chmur, zachmurzenie, produkty kondensacji pary wodnej, rodzaje hydrometeorów; rozkład izohiet w Polsce i na kuli ziemskiej	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Pionowa równowaga atmosfery: zmiany adiabaticzne temperatury powietrza, stany równowagi pionowej; równowaga termiczno dynamiczna, liczba Richardsona;	3
W6	Model ogólnej cyrkulacji atmosferycznej, siły działające w atmosferze: siła Coriolisa, odśrodkowa, siła tarcia; wiatr: geostroficzny, gradientowy, cyklonostroficzny, geostroficzny, wiatry lokalne, fronty atmosferyczne	5
W7	Klimat: system klimatyczny, klasyfikacja klimatów (Koeppena), sezony klimatyczne, zróżnicowanie klimatu Ziemi; rozkład przestrzenny i zmienność czasowa podstawowych elementów klimatu; zmiany klimatu w skali globalnej oraz lokalnej;	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Budowa i zasada działania przyrządów znajdujących się w ogródku meteorologicznym	2
L2	Promieniowanie i usłonecznienie: obliczenie czasu usłonecznienia rzeczywistego oraz usłonecznienia względnego;	2
L3	Analiza temperatury powietrza np. w dobie na podstawie termogramu i/lub wartości pomierzonych (Pt100) na różnych wysokościach, porównanie wartości elementów pogody mierzonych przyrządami tradycyjnymi i automatycznymi;	3
L4	Wyznaczenie prędkości: średnie dobowe, średnie prędkości miesięczne dla poszczególnych kierunków 8 lub 16; wykonanie róży wiatrów;	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Organizacja sieci posterunków meteorologicznych - wynik ich pracy - prognoza pogody (obserwacja pogody);	2
P2	Parametry charakteryzujące zawartość pary wodnej w powietrzu;	2
P3	Określenie stopnia zachmurzenia oraz obserwacja rodzaju chmur;	2
P4	Opady atmosferyczne, podstawowe charakterystyki opadów atmosferycznych, natężenie opadów, wskaźniki kontynentalizmu opadowego; zmienność opadów; okresy z nadmiarem i niedoborem opadów;	4

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	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

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 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt indywidualny

F3 Odpowiedź ustna

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	Student(ka) potrafi podać budowę atmosfery, jej skład, potrafi zdefiniować zjawisko, proces, 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	Student(ka) potrafi podać budowę atmosfery uwzględniając jako kryterium zmianę temperatury wraz z wysokością, jej skład z uwzględnieniem również domieszek atmosferycznych, wyjaśnić znaczenie aerozoli w procesach pogodotwórczych; potrafi podać i scharakteryzować zjawiska i procesy zachodzące w atmosferze; w części pisemnej zaliczenia dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) posiada podstawową wiedzę z zakresu metod prowadzenia obserwacji i pomiarów elementów klimatotwórczych wykorzystując przyrządy tradycyjne i automatyczne, zna klasyfikacje chmur, potrafi również podać i zastosować co najmniej jedną metodę określenia stopnia zachmurzenia, 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	Student(ka) posiada wiedzę z zakresu metod prowadzenia obserwacji i pomiarów elementów klimatotwórczych wykorzystując przyrządy tradycyjne i automatyczne, potrafi obsługiwać te przyrządy (w przypadku tradycyjnych przyrządów zna procedurę zmiany paska i potrafi ją zastosować) zna klasyfikacje chmur wraz z stosowaną symboliką, potrafi określić i wyjaśnić stopień zachmurzenia, 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	Na podstawie pomierzonych danych Student poprawnie liczy podstawowe charakterystyki temperatury powietrza, opadów, a także zna i wyznaczy parametry charakteryzujące zawartość pary wodnej w atmosferze oraz , potrafi poprawnie wyznaczyć średnie prędkości dla poszczególnych kierunków 8 lub 16, wykona różę wiatrów; w części zaliczenia pisemnego dotyczącej tego efektu kształcenia uzyskał(a) ponad 94% punktów za prawidłowe odpowiedzi;
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
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_W01 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 4	W1 W3 W4 L1 P1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 L2 L3 L4 P3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U01 K_U14	Cel 1 Cel 4 Cel 5	W1 W3 W4 L1 P1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U14	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 L4 P2 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K_W01	Cel 1 Cel 6	W1 W7 L3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bac S., Kozminski 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] | Kędziora A., — *Podstawy agrometeorologii*, Poznań, 1995, PWRiL
- [6] | Kłysik K., Kożuchowski K., Tarajkowska M., — *Przewodnik do ćwiczeń terenowych z meteorologii i klimatologii*, Łódź, 1984, Wydawnictwo UŁ
- [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] | Lewandowski W.M., — *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*, Warszawa, 2002, WNT
- [12] | Lipiński M. (red.), — *Pozyskiwanie energii elektrycznej ze Słońca*, Kraków, 1998, Wyd. Inst. Gosp. Surowcami Mineralnymi i Energia PAN
- [13] | Lockwood J.G., — *Procesy klimatotwórcze*, Warszawa, 1984, PWN
- [14] | Lorenc H., — *Zasoby energii wiatru w Polsce*, Warszawa, 1992, Mat. badawcze IMGW, Meteorologia, 18
- [15] | Nowicki J., — *Promieniowanie słoneczne jako źródło energii*, Warszawa, 1980, Wyd. Arkady
- [16] | Woś A., — *Klimat Polski*, Warszawa, 1999, PWN
- [17] | Woś 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, Wyd. UJ.,
- [5] | Trepińska J., — *Górskie klimaty*, Kraków, 2002, Wyd. Instytutu Geografii UJ
- [6] | Woś A., — *ABC meteorologii*, Poznań, 2003, Wyd. 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 Cebulska (kontakt: marta.cebulska@iigw.pk.edu.pl)

2 dr inż. Elżbieta Jarosińska (kontakt: ejarosin3@gmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....