Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: brak specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Meteorologia i klimatologia
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Meteorology and climatology
Kod przedmiotu	WIŚ OZEIIK oIS B6 18/19
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	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 klasyfikacja klimatów (wg. Koeppena), zróżnicowania klimatu Ziemi; rozkładu przestrzennego i zmienności czasowej podstawowych elementów klimatu;

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków 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 adiabatyczne 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, cyklostroficzny, 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

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Organizacja sieci posterunków meteorologicznych - wynik ich pracy - prognoza pogody (obserwacja pogody); prowadzenie instrumentalnych i wizualnych obserwacji pogody)	2
P2	Parametry charakteryzujące zawartość pary wodnej w powietrzu - zadania	3
P3	Określenie stopnia zachmurzenia oraz obserwacja rodzaju chmur;	2
P4	Opady atmosferyczne, podstawowe charakterystyki opadów atmosferycznych, natężenie opadów, wskaźniki kontynentalizmu opadowego; zmienność opadów;	3

Laboratorium		
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; zadania;	3
L4	Wyznaczenie prędkości: średnie dobowe, średnie prędkości miesięczne dla poszczególnych kierunków 8 lub 16; wykonanie róży wiatrów;	3

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	45
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

9 Sposoby oceny

Ocena końcowa: 0.6*ocena z pisemnego zaliczenia +0.4* 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 artytmetyczna ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

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

W2 Obecność na zajeciach: 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	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 klasyfikację chmur, potrafi również podać i zastosować co najmniej jedna 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 klasyfikację chmur wraz z stosowaną symboliką, potrafi określić i wyjaśnić stopnień 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 P1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W01 K_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 P3 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_U01 K_U14	Cel 1 Cel 4 Cel 5	W1 W3 W4 P1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_U14	Cel 1 Cel 2	W4 W5 W6 P2 P4 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K_W01	Cel 1 Cel 6	W1 W7 P4 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bac S., Kozmiński 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, 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. Pomiary, 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 Energią, 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] Molga M., — *Meteorologia rolnicza*, Warszawa, 1966, PWRiL,

[16] Nowicki J., — *Promieniowanie słoneczne jako źródło energii.*, Warszawa, 1980, Wyd. Arkady,

[17] Woś A., — *Klimat Polski.*, Warszawa, 1999, PWN

[18] 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 inż. Marta Cebulska (kontakt: marta.cebulska@iigw.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marta Cebulska (kontakt: marta.cebulska@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)

.....