

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Międzywydziałowa oferta dydaktyczna

Kierunek studiów: Inżynieria czystego powietrza

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: brak

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Meteorologia i klimatologia
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Meteorology and climatology
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	25	0	10	0	10	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z podstawowymi terminami z zakresu meteorologii i klimatologii; z bazą danych IMGW, ze zjawiskami i procesami zachodzącymi w atmosferze jak również z zagadnieniami budowy i składu atmosfery (z uwzględnieniem domieszek atmosferycznych);

**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 5** Zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z klasyfikacją klimatów, zróżnicowaniem klimatu, a także z wybranymi okresami zmian klimatu w dziejach istnienia Ziemi;

**Cel 6** 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 Mile widziana umiejętność obsługi arkusza kalkulacyjnego: Excel

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student potrafi objaśnić podstawowe pojęcia z zakresu meteorologii i klimatologii, ma podstawową wiedzę o zjawiskach i procesach meteorologicznych, rozumie zagrożenia wynikające z występowania zjawisk ekstremalnych;

**EK2 Umiejętności** Student potrafi prowadzić obserwacje elementów klimatu,

**EK3 Umiejętności** Student potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę z zakresu meteorologii i klimatologii do opisu zjawisk zachodzących w środowisku dla celów projektowych i planistycznych

**EK4 Kompetencje społeczne** Student pracuje samodzielnie, potrafi również współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Posterunki i stacje pomiarowe. Centralna Baza Danych (IMGW-PIB), materiał archiwalny	2
<b>P2</b>	Wyznaczenie usłonecznienia rzeczywistego, maksymalnego oraz względnego uwzględniając zapis z przyrządów pomiarowych. Określenie stopnia zachmurzenia oraz rodzaju chmur;	3
<b>P3</b>	Opady atmosferyczne: podstawowe charakterystyki opadów atmosferycznych (miesięczna suma opadów, roczna suma opadów, opad średni miesięczny, opad średni roczny, normalny roczny), okresy bezopadowe, a także dni z opadami np. bardzo słabymi, bardzo silnymi; wieloletnia zmienność najwyższych (dobowych, miesięcznych) i najniższych (miesięcznych) opadów atmosferycznych; okresy z niedoborem opadów atmosferycznych;	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Definicje pogody, meteorologii, klimatologii, klimatu, zjawiska meteorologiczne oraz czynniki i procesy klimatotwórcze; podział meteorologii; sieć pomiarowa w Polsce	2
<b>W2</b>	Budowa atmosfery ziemskiej w tym z uwzględnieniem zmian temperatury wraz ze zmianą wysokości; skład chemiczny atmosfery; zanieczyszczenia atmosfery (naturalne i antropogeniczne), wpływ czynników meteorologicznych na stężenie zanieczyszczenia powietrza	2
<b>W3</b>	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
<b>W4</b>	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;	2
<b>W5</b>	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;	2
<b>W6</b>	Model ogólnej cyrkulacji atmosfery, ciśnienie powietrza: zmienność ciśnienia z wysokością, układy baryczne, siły działające w atmosferze, ruch powietrza; wiatr: geostroficzny, gradientowy, cyklonostroficzny, geostroficzny, wiatry lokalne, cyrkulacja atmosfery, fronty atmosferyczne, masy powietrza	4
<b>W7</b>	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
<b>W8</b>	Klimat: zmiany klimatu na przestrzeni wieków - krótki rys historyczny; klasyfikacja klimatów (Koeppena), 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
<b>L1</b>	Budowa i zasada działania przyrządów znajdujących się w ogródku meteorologicznym z uwzględnieniem przyrządów tradycyjnych, a także sposób wykonania pomiarów elementów klimatu; obserwacja pogody	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L2	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,	3
L3	Podstawowe charakterystyki wiatru w dolnej troposferze: prędkość, kierunek wiatru: średnie dobowe, średnie prędkości miesięczne dla poszczególnych kierunków 8 lub 16; róża wiatrów;	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 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 ćwiczeń laboratoryjnych

**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

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę w przedziale [51%, 60%] treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę w przedziale [71%, 80%] treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Wiedza studenta na poziomie > niż 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę w przedziale [51%, 60%] treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę w przedziale [71%, 80%] treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Wiedza studenta na poziomie > niż 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę w przedziale [51%, 60%] treści programowych
NA OCENĘ 4.0	Student ma wiedzę w przedziale [71%, 80%] treści programowych
NA OCENĘ 5.0	Wiedza studenta na poziomie > niż 90% treści programowych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student(ka) pracuje samodzielnie, angażuje się również w pracę w zespole wykonując część zadania. Ocena pozytywna z efektu kształcenia w zakresie kompetencji społecznych ma charakter warunku koniecznego do uzyskania pozytywnej oceny końcowej, nie jest natomiast brana do obliczenia oceny średniej.

## 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_W09 K_W14 K_U01 K_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K_W01 K_W14 K_U01 K_U12 K_U17 K_U19 K_U21 K_U22	Cel 1 Cel 6	P1 P2 W1 W3 W5 W7 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K_W01 K_W14 K_U01 K_U12 K_U17 K_U19 K_U22 K_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 6	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K_W14 K_U17 K_U21 K_K01 K_K02	Cel 6	P1 W1 W2 W5 W7 W8 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bac S., Koźmiński 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] | Kossowska-Cezak U. — *Wstęp do meteorologii i klimatologii*, Warszawa, 1997, Wydawnictwo UW
- [5] | Koźuchowski K. — *Atmosfera, klimat, ekoklimat*, Warszawa, 1998, PWN
- [6] | Lockwood J.G. — *Procesy klimatotwórcze*, Warszawa, 1984, PWN
- [7] | Woś A. — *Klimat Polski*, Warszawa, 1999, PWN
- [8] | Woś A. — *Meteorologia dla geografów*, Warszawa, 2002, PWN
- [9] | Kopacz-Lembowicz M., Kossowska-Cezak U., Lenart W., Martyn D., Olszewski K., — *Przewodnik do ćwiczeń z meteorologii i klimatologii dla studentów geografii*, Warszawa, 1981, Wydawnictwo UW

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1 ] **Niedźwiedź T. (red.)**, — *Słownik meteorologiczny*, Warszawa,, 2003, Wydawnictwo IMGW
- [2 ] **Pruchnicki J.** — *Metody opracowań klimatologicznych*, Warszawa,, 1987, PWN
- [3 ] **Matuszko D.** — *Chmury. Klasyfikacja, rozpoznawanie, pogoda*, Kraków, 2003, Wydawnictwo UJ
- [4 ] **Woś A.**, — *ABC meteorologii*, Poznań, 2003, Wydawnictwo UAM

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

dr hab. inż. Marta Cebulska (kontakt: [marta.cebulska@pk.edu.pl](mailto:marta.cebulska@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Marta Cebulska (kontakt: [marta.cebulska@pk.edu.pl](mailto:marta.cebulska@pk.edu.pl))

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

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....