

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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	Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w powietrzu
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Propagation of pollutants in the air
KOD PRZEDMIOTU	MOD ICZP oIS C29 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z układem sił działających na element objętościowy powietrza w przyziemnej części atmosfery

**Cel 2** Zapoznanie studentów z kategoriami stabilności atmosfery

**Cel 3** Zapoznanie studentów z mechanizmami powstawania obłoków spalin

Cel 4 Zapoznanie studentów z charakterystycznymi składnikami obłoku spalin

Cel 5 Zapoznanie studentów z gaussowskimi modelami opisu ruchu zanieczyszczeń w powietrzu

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość mechaniki płynów na poziomie I stopnia studiów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna układ sił działających na element powietrza w przyziemnej części atmosfery

**EK2 Umiejętności** Student potrafi opisać gradient ciśnienia i temperatury w atmosferze izotermicznej, politropowej, izentropowej suchej i izentropowej mokrej.

**EK3 Wiedza** Student zna mechanizmy powstawania obłoku spalin. Student zna obłokowe modele gaussowskie

**EK4 Umiejętności** Student potrafi określić podstawowe składniki obłoku spalin. Student potrafi obliczyć stężenie zanieczyszczenia w wybranym punkcie otoczenia.

**EK6 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Pionowy gradient temperatury i ciśnienia w przyziemnej części atmosfery.	3
<b>W2</b>	Statyczna stabilność atmosfery - kategorie stabilności	3
<b>W3</b>	Charakterystyczne składniki obłoku spalin	3
<b>W4</b>	Powstawanie tlenków NO <sub>x</sub>	3
<b>W5</b>	Obłokowe modele gaussowskie do opisu ruchu zanieczyszczeń w powietrzu	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Wyznaczanie wartości pionowego gradientu temperatury w atmosferze politropowej, izentropowej suchej i izentropowej mokrej	4
<b>C2</b>	Opis powstawania tlenków siarki, azotu i węgla. powstawanie kwaśnych deszczów.	6
<b>C3</b>	Wyznaczanie stężenia zanieczyszczenia emitowanego w postaci cząstek stałych	4
<b>C4</b>	Wyznaczanie stężenia zanieczyszczenia emitowanego w postaci gazowej	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C5	Wyznaczanie efektywnej wysokości kominu	6
C6	Korekta emisji zanieczyszczenia w przypadku wielu kominów	2
C7	Zanieczyszczenia związane z ruchem pojazdów samochodowych	4

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

## 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	45
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>150</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** Ocena z egzaminu**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Test**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi uwzględnić zmiany objętości powietrza wraz ze zmianą temperatury, a więc i wysokości
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student zna różnice pomiędzy wartościami gradientu temperatury dla poszczególnych rodzajów atmosfery
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi poprawnie zastosować znane z literatury gaussowskie modele opisu ruchu zanieczyszczeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student na podstawie właściwości spalanych paliw potrafi określić podstawowe składniki obłoku spalin.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 3.0	Student wykonuje wybrane testy w zespole

**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_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W08 K_W11 K_W13 K_W14 K_U01 K_U03 K_U06 K_U08 K_U09 K_U12 K_U19 K_U21 K_K01 K_K02	Cel 1 Cel 2	W1 W2 C1 C2	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K_W01 K_W04 K_W05 K_W06 K_U03 K_U08 K_U21	Cel 2 Cel 3	W2 W3 C2 C3 C4	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	K_W01 K_W03 K_W04 K_W05 K_W06 K_W13 K_U06 K_U08 K_U12	Cel 3 Cel 4	W3 W4 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	K_W01 K_W04 K_W05 K_W06 K_W13 K_U06 K_U08 K_U21 K_K01	Cel 3 Cel 4 Cel 5	W4 W5 C5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1
EK6	K_U06 K_U08 K_U09 K_K01 K_K03 K_K05	Cel 4 Cel 5	W5 C6 C7	N1 N2 N3	F1 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Kazimierz Rup** — *Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym*, Warszawa, 2015, WNT
- [2 ] **Robert J. Heinsohn, Robert Kabel** — *Sources an control of air pollution*, New Jersey, 1999, Prentice Hall

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Kazimierz RUP** — *Mechanika płynów w środowisku naturalnym*, Kraków, 2003, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Kazimierz Rup (kontakt: [krup@pk.edu.pl](mailto:krup@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof. dr hab. inż. Kazimierz RUP (kontakt: [krup@pk.edu.pl](mailto:krup@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....