

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłe i zdrowotne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona powietrza i oczyszczanie gazów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Air Protection and Gas Cleaning
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C5 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	25	0	10	0	10	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie się ze stanem prawnym poprzez poznanie aktualnych aktów prawnych dotyczących ochrony atmosfery, dopuszczalnych emisji zanieczyszczeń oraz standardów emisyjnych.

**Cel 2** Poznanie: podstawowych procesów fizycznych i chemicznych stosowanych w urządzeniach technicznych, metod i urządzeń do ograniczania emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

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

1 Wiedza i umiejętności z zakresu Fizyki Atmosfery, Grafiki Inżynierskiej i Rysunku Technicznego.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość prawa dotyczącego ochrony atmosfery oraz wybranych procesów fizycznych i chemicznych wykorzystanych w urządzeniach do oczyszczania gazów.

**EK2 Wiedza** Poznanie budowy wybranych typów urządzeń stosowanych do pomiaru zanieczyszczeń gazowych.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczającej skutki emisji.

**EK4 Umiejętności** Obliczenie: emisji powstałej w wyniku spalania paliwa kopalnego, biomasy/odpadu; ilości substancji aktywnej stosowanej w wybranych urządzeniach do oczyszczania gazów odlotowych. Odpowiedzialna praca w zespole oraz zarządzanie czasem pracy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	W ramach ćwiczeń projektowych studenci obliczają emisję powstałą w wyniku spalania paliwa kopalnego lub biomasy/odpadu, ilości substancji czynnych dla urządzeń ochrony powietrza, proponują metodę i rodzaj urządzenia do oczyszczania gazów odlotowych dla zadanych zanieczyszczeń.	10

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zapoznanie się z technologią fluidalną wykorzystywaną w energetyce i utylizacji odpadów. Wyznaczanie strat ciśnienia na dystrybutorze reaktora fluidalnego i złożu w stanowisku laboratoryjnym. Wyznaczenie prędkości początku fluidyzacji. Spalanie gazu na warstwie fluidalnej, współspalanie z odpadami. Pomiar emisji gazów. Sporządzenie raportu na podstawie otrzymanych wyników eksperymentalnych.	10

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Prawo w ochronie atmosfery. Handel emisjami. Instytucje i urzędy odpowiedzialne za stan powietrza.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Charakterystyka związków, które są eliminowane z zanieczyszczonych gazów. Podstawowe procesy fizyczne i chemiczne wykorzystywane w urządzeniach ochrony atmosfery (absorpcja, adsorpcja, kataliza, spalanie).	6
<b>W3</b>	Pierwotne metody ograniczania emisji u źródła poprzez oczyszczanie paliw i surowców (odsiarczanie gazu ziemnego, odsiarczanie węgla). Pierwotne metody ograniczania emisji poprzez zmianę technologii - proces fluidyzacji.	6
<b>W4</b>	Metody wtórne oczyszczania gazów. Rozwiązania technologiczne w energetyce prowadzące do ograniczania emisji. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń pyłowych. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń gazowych.	5
<b>W5</b>	Zaawansowane technologie ograniczenia emisji stosowane w energetyce: stopniowanie powietrza, paliwa - reurning, katalityczna i nie katalityczna redukcja zanieczyszczeń.	5

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	60
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>120</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Egzamin pisemny

F2 Projekt zespołowy

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu dopuszczone są osoby, które uczęszczały na zajęcia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	0-59% wymaganego zakresu wiedzy. Ocena 2 (nieodstająca) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	60-75% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	76-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	81-85% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	86-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91-100% wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	0-59%wymaganego zakresu wiedzy. Ocena 2 (nieodstająca) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	60-75% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	76-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	81-85% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	86-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91-100% wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	

NA OCENĘ 2.0	0-59%wymaganego zakresu wiedzy. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	60-75% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	76-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	81-85% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	86-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91-100% wymaganego zakresu wiedzy
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	0-59%wymaganego zakresu wiedzy. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielności pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	60-75% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 3.5	76-80% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.0	81-85% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 4.5	86-90% wymaganego zakresu wiedzy
NA OCENĘ 5.0	91-100% wymaganego zakresu wiedzy

## 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_W02, K_U03, K_U08, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10	Cel 1 Cel 2	P1 L1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K_W02, K_W03, K_U03, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10	Cel 1 Cel 2	P1 L1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W02, K_W03, K_U03, K_U08, K_U12, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10	Cel 1 Cel 2	P1 L1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W02, K_W03, K_U03, K_U08, K_K01, K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10	Cel 1 Cel 2	P1 L1 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Warych, Jerzy** — *Ochrona Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych*, Warszawa, 1988, WNT
- [2 ] **Warych, Jerzy** — *Procesy oczyszczania gazów. Problemy projektowo-obliczeniowe*, Warszawa, 1999, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3 ] **Juda, Jan Henryk; Nowicki , Jan** — *Urządzenia odpylające*, Warszawa, 1986, WNT
- [4 ] **Chróściel, Stanisław Jerzy ; Juda, Jan Henryk** — *Ochrona powietrza atmosferycznego*, Warszawa, 1974, WNT
- [5 ] **Warych, Jerzy** — *Aparatura chemiczna i procesowa*, Warszawa, 2004, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

**LITERATURA DODATKOWA**

[1 ] Artykuły z branżowej prasy naukowej w j. ang i polskim

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

dr hab. inż. Małgorzata Pilawska (kontakt: mpilawsk@usk.pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Małgorzata Pilawska (kontakt: mpilawsk@pk.edu.pl)

2 dr inż. Małgorzata Olek (kontakt: mmt.olek@gmail.com)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....  
.....