

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IS2

Stopień studiów: II

Specjalności: Ciepłownictwo, ogrzewnictwo, wentylacja i klimatyzacja

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Ochrona powietrza i oczyszczanie gazów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Air Protection and Cleaning the Exhaust Gases
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE IS2 oIIS C12 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	10	0	5	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 podstaw Matematyki, Fizyki i Chemii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

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

EK2 Kompetencje społeczne Odpowiedzialna praca w zespole oraz zarządzanie czasem pracy.

EK3 Wiedza Poznanie budowy wybranych typów urządzeń stosowanych do pomiaru zanieczyszczeń gazowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczającej skutki emisji.

EK5 Umiejętności Obliczenia porównawcze emisji powstającej w wyniku spalania paliwa kopalnego, biomasy/opadu. Oszacowania ilości substancji aktywnej stosowanej w wybranych urządzeniach do oczyszczania gazów odlotowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	W ramach ćwiczeń projektowych studenci obliczają ilości substancji czynnych dla urządzeń ochrony powietrza, proponują metode i rodzaj urządzenia do oczyszczania gazów odlotowych dla zadanych zanieczyszczeń.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Charakterystyka związków, które są eliminowane z zanieczyszczonych gazów.	5
W2	Podstawowe procesy fizyczne i chemiczne wykorzystywane w urządzeniach ochrony atmosfery (absorpcja, adsorpcja, kataliza, spalanie).	8
W3	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.	8
W4	Metody wtórne oczyszczania gazów. Rozwiązania technologiczne w energetyce prowadzące do ograniczania emisji. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń pyłowych. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń gazowych.	5
W5	Zaawansowane technologie ograniczenia emisji stosowane w energetyce: stopniowanie powietrza, stopniowanie paliwa - reburning, katalityczna i nie katalityczna redukcja zanieczyszczeń.	4

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW 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. Pomiar emisji gazów. Sporządzenie raportu na podstawie otrzymanych wyników eksperymentalnych.	10

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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
konsultacje projektów	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
praca w zespole nad rozwiązaniem zagadnień do analizy	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	118
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie sporządzonego w zespole sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych w formie prezentacji

F2 Zaliczenie wykonanego w zespole projektu urządzenia do ochrony powietrza

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Średnia ważona ocen formujących: $0,5x_E + 0,25P + 0,25L$.

W2 Do egzaminu dopuszczone są osoby, które uczęszczały na zajęcia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Egzamin pisemny zawiera 2-3 pytań z zakresu materiału do samodzielnego studiowania.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie znajomości prawa dotyczącego ochrony atmosfery oraz wybranych procesów fizycznych i chemicznych wykorzystanych w urządzeniach do ochrony atmosfery. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Posiada wystarczającą wiedzę w zakresie znajomości prawa dotyczącego ochrony atmosfery oraz wybranych procesów fizycznych i chemicznych wykorzystanych w urządzeniach do ochrony atmosfery. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi oraz poprawnie odpowiedział na wszystkie pytania z zakresu materiału do samodzielnego studiowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 2.0	Ocena 2 (niedostateczna) 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	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.
NA OCENĘ 3.5	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarządzać swoim czasem.
NA OCENĘ 4.0	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarządzać swoim czasem. Potrafi współpracować w grupie.
NA OCENĘ 4.5	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarządzać swoim czasem. Potrafi współpracować w grupie.
NA OCENĘ 5.0	Na ocenę 5.0 Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarządzać swoim czasem. Potrafi współpracować w grupie. Jest wzorem dla innych studentów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej wiedzy w zakresie znajomości budowy atmosfery i zjawisk w niej zachodzących, rozumienia wpływu zanieczyszczeń antropogenicznych na stan i jakość powietrza. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi. 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	Posiada wystarczającą wiedzę w zakresie znajomości budowy atmosfery i zjawisk w niej zachodzących, rozumienia wpływu zanieczyszczeń antropogenicznych na stan i jakość powietrza. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi oraz poprawnie odpowiedział na wszystkie pytania z zakresu materiału do samodzielnego studiowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczających umiejętności rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczającej skutki emisji. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi. 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	Posiada wystarczające umiejętności rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczającej skutki emisji. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi oraz poprawnie odpowiedział na wszystkie pytania z zakresu materiału do samodzielnego studiowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nie posiada wystarczającej umiejętności obliczenia emisji powstałej w wyniku spalania paliwa kopalnego, szcowania ilości substancji aktywnej stosowanej w wybranych urządzeniach do oczyszczania gazów odlotowych. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-59% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, ściąganiu i udostępnianiu innym zdającym ściąg, zdawaniu za innego studenta itp.
NA OCENĘ 3.0	Posiada wystarczające umiejętności obliczenia emisji powstałej w wyniku spalania paliwa kopalnego, biomasy/odpadu oraz ilości substancji aktywnej stosowanej w wybranych urządzeniach do oczyszczania gazów odlotowych. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 60-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 90-95% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 91-100% punktów za prawidłowe odpowiedzi oraz poprawnie odpowiedział na wszystkie pytania z zakresu materiału do samodzielnego studiowania.

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_W04 K_U02 K_U04 K_U14 K_K01 K_K07	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_U14 K_U15 K_K05 K_K07	Cel 1 Cel 2	P1 W2 W3 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W05 K_U03 K_U06 K_U09 K_U17 K_K07	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_W04 K_U02 K_U03 K_U05 K_U15 K_U17 K_K04	Cel 1 Cel 2	P1 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K_W01 K_W03 K_W05 K_U02 K_U08 K_U09 K_U17 K_K01 K_K03	Cel 1 Cel 2	P1 W5 L1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 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] | Warych, Jerzy — *Aparatura chemiczna i procesowa*, Warszawa, 2004, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [4] | Chrósciel, Stanisław Jerzy ; Juda, Jan Henryk — *Ochrona powietrza atmosferycznego*, Warszawa, 1974, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Juda, Jan Henryk; Nowicki, Jan — *Urządzenia odpylające*, Warszawa, 1986, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)