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 sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Instalacje i urządzenia cieplne 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 komputerowe	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

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
W2	Charakterystyka związków, które są eliminowane z zanieczyszczonych gazów. Podstawowe procesy fizyczne i chemiczne wykorzystywane w urządzeniach ochrony atmosfery (absorpcja, adsorpcja, kataliza, spalanie).	6
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.	6
W4	Metody wtórne oczyszczania gazów. Rozwiązania technologiczne w energetyce prowadzące do ograniczania emisji. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń pyłowych. Urządzenia do zatrzymywania zanieczyszczeń gazowych.	5

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Zaawansowane technologie ograniczenia emisji stosowane w energetyce: stopniowanie powietrza, paliwa - reburning, katalityczna i nie katalityczna redukcja zanieczyszczeń.	5

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

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
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	60
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
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 zajecia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
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 2	
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 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_W15 K_U12	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W15 K_U12	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 W3 W4 W5 L1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W15 K_U12	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 W3 W4 W5 L1	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
EK4	K_W15 K_U12	Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 W3 W4 W5 L1	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] Artykuly z branzowej 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

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....