Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: niestacjonarne — Kod kierunku: IŚ2

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 pollution control
Kod przedmiotu	WIŚIE IŚ2 oIIN C12 20/21
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Cwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekt	Seminarium
3	18	0	6	0	3	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi rodzajami zanieczyszczeń powietrza oraz urządzeniami do ich usuwania. Zapoznanie się z standardami emisji.

Cel 2 Poznanie: mechanizmów rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze i sposobu ich modelowania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza i umiejetnosci 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 zarzadzanie czasem pracy.

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

EK4 Umiejętności Umiejetnosc rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczajacej skutki emisji.

EK5 Umiejętności Obliczenia wielkości emisji w zależności od rodzaju paliwa, zastosowanego urządzenia do oczyszczania. Szacowanie koncentracji zanieczyszczeń w zależności od odległości od emitera.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Historia problemów z zanieczyszczeniem powietrza. Budowa i skład atmosfery.	3
W2	Przeliczanie jednostek stężeń zanieczyszczeń. Podstawowe obliczenia udziałów zanieczyszczeń,	2
W3	Rodzaje zanieczyszczeń i ich charakterystyka. Źródła pochodzenia, wpływ na środowisko i człowieka. Typowe zjawiska atmosferyczne związane z zanieczyszczeniem powietrza.	5
W4	Standardy jakości powietrza. Podstawowe urządzenia do pomiaru zanieczyszczeń. Urządzenia do oczyszczania spalin: mechanizmy działania, budowa, obliczanie podstawowych parametrów. Nietechniczne sposoby redukcji zanieczyszczeń atmosfery.	5
W5	Systemy cyrkulacji atmosfery. Pionowe zmiany temperatury i ciśnienia. Pojęcie gradientu sucho- i wilgotnoadiabatycznego. Klasy stabilności atmosfery, Model rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń. Metody szacowania skutków zanieczyszczeń atmosfery	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zapoznanie się z praktycznymi urządzeniami do oczyszczania spalin w instalacjach przemysłowych	6

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	W ramach ćwiczeń projektowych studenci przyjmują urządzenia do redukcji zanieczyszczeń oraz obliczają parametry tych urządzeń a w efekcie szacują stężenie zanieczyszczeń w określonym miejscu w odległości od emitera.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Cwiczenia laboratoryjne

N3 Cwiczenia 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	27
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
konsultacje projektów	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
praca w zespole nad rozwiazaniem zagadnien do analizy	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**102**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

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

F2 Zaliczenie wykonanego w zespole projektu urzadzenia do ochrony powietrza

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Srednia wazona ocen formujacych: 0,5xE+0,25P+0,25L.

W2 Do egzaminu dopuszczone sa osoby, które uczeszczały na zajecia zgodnie z wymaganiami Regulaminu Studiów na PK.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

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

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie posiada wystarczajacej wiedzy w zakresie ochrony atmosfery oraz wybranych procesów fizycznych i chemicznych wykorzystanych w urzadzeniach do ochrony atmosfery. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-50% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) również w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, sciaganiu i udostepnianiu innym zdajacym sciag, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada wystarczajaca wiedze w zakresie znajomosci prawa dotyczacego ochrony atmosfery oraz wybranych procesów fizycznych i chemicznych wykorzystanych w urzadzeniach do ochrony atmosfery. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 50-65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 3.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 66-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.0	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 71-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-90% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 5.0	W czesci egzaminu dotyczacej 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, sciaganiu i udostepnianiu innym zdającym sciag, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Wykazuje rzetelnosc w nauce. Postepuje zgodnie z zasadami etyki.
Na ocenę 3.5	Wykazuje rzetelnosc w nauce. Postepuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarzadzac swoim czasem.
Na ocenę 4.0	Wykazuje rzetelnosc w nauce. Postepuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarzadzac swoim czasem. Potrafi współpracowac w grupie.
Na ocenę 4.5	Wykazuje rzetelność w nauce. Postępuje zgodnie z zasadami etyki.Potrafi zarządzać swoim czasem. Potrafi współpracować w grupie. Wykazuje aktywność i chęć pogłębienia wiedzy.
Na ocenę 5.0	Na ocene 5.0 Wykazuje rzetelnosc w nauce. Postepuje zgodnie z zasadami etyki. Potrafi zarzadzac swoim czasem. Potrafi współpracowac w grupie. Jest wzorem dla innych studentów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie posiada wystarczajacej wiedzy w zakresie znajomosci rodzajów i budowy urządzeń do pomiaru zanieczyszczeń. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-50% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) równiez w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, sciaganiu i udostepnianiu innym zdajacym sciag, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada wystarczajaca wiedze w zakresie znajomosci budowy urządzeń do pomiaru poziomu zanieczyszczeń atmosfery. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 51-65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 3.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 66-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.0	W cześci egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 71-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 5.0	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-100% 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 wystarczajacych umiejetnosci rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczajacej skutki emisji. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-49% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) równiez w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, sciaganiu i udostepnianiu innym zdajacym sciag, zdawaniu za innego studenta itp.

Na ocenę 3.0	Posiada wystarczajace umiejetnosci rozpoznania rodzaju zanieczyszczenia gazowego i doboru metody ograniczajacej skutki emisji. W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 50-65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 3.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 66-70% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.0	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 71-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.5	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 5.0	W czesci egzaminu dotyczacej tego efektu kształcenia student uzyskał 81-100% 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, szacowania wielkości emisji z wybranych urządzeniach do oczyszczania gazów odlotowych. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 0-49% punktów za prawidłowe odpowiedzi. Ocena 2 (niedostateczna) równiez w przypadku oszustwa dokonanego przez studenta na egzaminie lub zaliczeniu, niesamodzielnosci pracy, sciaganiu i udostepnianiu innym zdajacym sciag, zdawaniu za innego studenta itp.
Na ocenę 3.0	Posiada wystarczające umiejetności obliczenia emisji powstałej w wyniku spalania paliwa i stosowania urządzeń oczyszczających. W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 50-65% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 3.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 66-75% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 76-80% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 4.5	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 80-85% punktów za prawidłowe odpowiedzi.
Na ocenę 5.0	W części egzaminu dotyczącej tego efektu kształcenia student uzyskał 86-100% 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_W03	Cel 1 Cel 2	W1 W2 L1 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W05	Cel 1 Cel 2	W2 W3 L1 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W06	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U07	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 L1 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K_W05 K_W06	Cel 1 Cel 2	W5 L1 P1	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 inż. Tomasz Stypka (kontakt: stypka@gmail.com)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Tomasz Stypka (kontakt: stypka@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....