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: niestacjonarne — Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Termiczne unieszkodliwianie odpadów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thermal Methods of Waste Treatment
Kod przedmiotu	WIŚ IŚ oIN C20 14/15
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
7	10	2	6	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Student zna procesy i technologie termicznego przekształcania odpadów.

Cel 2 Student potrafi określić parametry energetyczne odpadów oraz możliwości autotermicznego ich spalania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza na temat gospodarowania odpadami

2 Podstawowa informacje na temat termodynamiki spalania

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe regulacje prawne w zakresie wykorzystania procesów termicznych w gospodarce odpadami oraz wynikające z nich warunki techniczne prowadzenia procesów termicznego przekształcania

EK2 Umiejętności Student potrafi sporządzić charakterystykę właściwości paliwowych odpadów na podstawie składu oraz ocenić wpływ procesów suszenia i sortowania na zmiany tych właściwości

EK3 Wiedza Student zna wybrane technologie termicznego przekształcania odpadów oraz konstrukcje najczęściej stosowanych urządzeń

EK4 Wiedza Student emisję szkodliwych substancji ze spalarni odpadów oraz metody jej zmniejszania oraz metody zagospodarowania pozostałości po procesach termicznych.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawy procesów termicznych stosowanych w gospodarce odpadami. Spalanie, zgazowanie, piroliza, proces plazmowy	1
W2	Właściwości paliwowe. Wartość opałowa i ciepło spalania. Metody badań i obliczeń. Wykorzystanie wzorów empirycznych. Właściwości paliwowe wybranych składników odpadów (biomasa, papier drewno tworzywa sztuczne itp.) oraz odpadów komunalnych i osadów ściekowych	2
W3	Uregulowania prawne dotyczące termicznego przekształcania. Spalarnie odpadów jako element systemu gospodarki odpadami komunalnymi	2
W4	Wymagania techniczne i technologiczne prowadzenia procesu termicznego. Konstrukcje pieców do spalania odpadów. Piece rusztowe, obrotowe, fluidalne. Zasada działania i przykłady rozwiązań	1
W5	Emisja zanieczyszczeń w procesach termicznego przekształcania odpadów. Metody ograniczania emisji stosowane w spalarniach odpadów. Metody usuwania zanieczyszczeń kwaśnych, oraz redukcji tlenków azotu. Urządzenia odpylające. Standardy emisyjne i warunki ich dotrzymywania	2
W6	Elementy ciągu technologicznego instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych.	2

Laboratorium		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Przygotowanie próbki odpadów do badań wg PN. określenie składu morfologicznego próbki	2
L2	Oznaczanie wilgotności, zawartości popiołu, substancji lotnych i straty prażenia	2
L3	Badanie ciepła spalania i wyznaczanie wartości opałowej odpadów.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Określanie właściwości paliwowych mieszanin. Obliczanie wartości opałowej i ciepła spalania odpadów, sprawdzenie autotermiczności spalania odpadów	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Praca w grupach

N4 Zadania tablicowe

N5 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	70
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Zadanie tablicowe

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
Na ocenę 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
Na ocenę 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
Na ocenę 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
Na ocenę 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
Na ocenę 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
Na ocenę 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
Na ocenę 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
Na ocenę 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
Na ocenę 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
Na ocenę 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
Na ocenę 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
Na ocenę 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
Na ocenę 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
Na ocenę 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego

Na ocenę 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Zakres wiadomości do 50% wymaganego
Na ocenę 3.0	Zakres wiadomości do 60% wymaganego
Na ocenę 3.5	Zakres wiadomości do 70% wymaganego
Na ocenę 4.0	Zakres wiadomości do 80% wymaganego
Na ocenę 4.5	Zakres wiadomości do 90% wymaganego
Na ocenę 5.0	Zakres wiadomości do 100% wymaganego

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	Cel 1	W1 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK2	K_W15 K_U14	Cel 2	W2 L1 L2 L3 C1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK3	K_W15 K_U14	Cel 1	W1 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	K_W15 K_U14	Cel 2	W3 W5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Bilitewski B.Hardtle M. Marek K. — *Podrecznik gospodarki odpadami*, Warszawa, 2003, Seidel i Przywecki

[2] Wandrasz J. — *Gospodarka odpadami medycznymi*, Poznań, 2000, PZiTS

[3] Wandrasz J. — *Paliwa formowane*, Warszawa, 2006, Seidel i Przywecki

[4] Piecuch T. — *Termiczna utylizacja odpadów*, Koszalin, 1998, Wyd. Politechniki Koszalińskiej

[5] Kortylewski W. i in. — *Niskoemisyjne techniki spalania w energetyce*, Wrocław, 2000, Fundacja Czystego Spalania

[6] Nadziankiewicz J. — *Spalanie stałych substancji odpadowych*, Katowice, 2001, Wyd. "Gnome"

[7] BREF — *Dokument Referencyjny dla najlepszych dostępnych technik dla spalania odpadów*, Sevilla, 205, http://ippc.mos.gov.pl/

Literatura dodatkowa

[2] Akty prawne regulujące zagadnienia termicznego przekształcania odpadów

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: `sacharczuk@wp.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: `sacharczuk@wp.pl`)

2 mgr inż. Jadwiga Zabagło (kontakt: `jzabaglo@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .