

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2017/2018

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Instalacje i urządzenia ciepłne i zdrowotne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termiczne unieszkodliwianie odpadów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Thermal Methods of Waste Treatment
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C1 17/18
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Student zna podstawowe regulacje prawne w zakresie termicznego przekształcania odpadów oraz rolę termicznego przekształcania w systemie gospodarki odpadami.

Cel 2 Student potrafi określić i ocenić parametry energetyczne odpadów oraz zna ich wpływ na warunki autotermicznego spalania

Cel 3 Student zna procesy i technologie termicznego przekształcania odpadów.

Cel 4 Student zna technologie oczyszczania spalin stosowane w instalacjach termicznego przekształcania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1 znajomość podstaw gospodarowania odpadami

2 Wymaganie 2 znajomość podstaw termodynamiki spalania

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza 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 zna emisje 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	Terminologia, literatura. Podstawy procesów termicznych stosowanych w gospodarce odpadami. Spalanie, zgazowanie, piroliza, proces plazmowy	2
W2	Właściwości paliwowe. Wartość opałowa i ciepło spalania. Metody badań i obliczeń. Wykorzystanie wzorów empirycznych.	2
W3	Właściwości paliwowe wybranych składników odpadów (biomasa, papier drewno tworzywa sztuczne itp.) oraz odpadów komunalnych i osadów ściekowych	2
W4	Bilans cieplny komory spalania. Autotermiczność procesu. Możliwości poprawy właściwości energetycznych odpadów	2
W5	Uregulowania prawne dotyczące termicznego przekształcania. Spalarnie odpadów jako element systemu gospodarki odpadami komunalnymi.	3
W6	Wymagania techniczne i technologiczne prowadzenia procesu termicznego. Konstrukcje pieców do spalania odpadów. Piece rusztowe, obrotowe, komorowe, fluidalne. Zasada działania i przykłady rozwiązań.	2
W7	Emisja zanieczyszczeń w procesach termicznego przekształcania odpadów. Standardy emisyjne i warunki ich dotrzymania	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W8	Metody ograniczania emisji stosowane w spalarniach odpadów. Metody usuwania zanieczyszczeń kwaśnych, oraz redukcji tlenków azotu. Urządzenia odpylające.	2
W9	Elementy ciągu technologicznego instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych	2
W10	Przykładowe rozwiązania technologiczne instalacji termicznego przekształcania. Zagadnienia lokalizacji obiektów	3
W11	Spalarnia odpadów jako źródło energii cieplnej i elektrycznej	2
W12	Instalacje zgazowania	2
W13	Instalacje pirolizy. Przebieg procesów. Oczyszczanie i wykorzystanie gazów palnych	2
W14	Zagospodarowanie pozostałości stałych po procesach termicznych. Zestawienie, wertyfikacja.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Przygotowanie próbek odpadów do badań wg PN. określenie składu morfologicznego próbki modelowej	2
L2	Oznaczanie wilgotności, zawartości popiołu, substancji lotnych i straty prażenia. Przeliczenia parametrów.	4
L3	Przygotowanie próbek do wyznaczania ciepła spalania	2
L4	Wyznaczanie ciepła spalania próbek odpadów lub paliw przy użyciu bomby kalorymetrycznej	4
L5	Dynamika suszenia wybranych próbek odpadów	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

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	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta	72
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 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 3.5	powyżej 60% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.0	Powyżej 70% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.5	Powyżej 80% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 5.0	Powyżej 90% wymaganego zakresu
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	obliczenia właściwości paliwowych na podstawie podanego składu
NA OCENĘ 3.5	obliczenia właściwości paliwowych mieszanin
NA OCENĘ 4.0	obliczenia właściwości paliwowych i ich zmian w procesach suszenia i przesiewania

NA OCENĘ 4.5	umiejętność wykorzystywania różnorodnych narzędzi obliczeniowych
NA OCENĘ 5.0	umiejętność rozwiązywania złożonych zagadnień
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 3.5	powyżej 60% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.5	powyżej 80% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90% wymaganego zakresu
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	powyżej 50% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 3.5	powyżej 60% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.0	powyżej 70% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 4.5	powyżej 80% wymaganego zakresu
NA OCENĘ 5.0	powyżej 90% wymaganego zakresu

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_U14	Cel 1	W1 W5	N1	P1
EK2	K_W15 K_U14	Cel 2	W2 W3 W4	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W15 K_U14	Cel 3	W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14	N1 N2	P1
EK4	K_W15 K_U14	Cel 4	W7 W8 W9	N1 N2	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Nadziakiewicz J. Waclawiak K. Stelmach S.** — *Procesy termiczne utylizacji odpadów*, Gliwice, 2012, WYd.Pol.Śl.
- [2] | **Wandrasz J.** — *Gospodarka odpadami medycznymi*, Poznań, 2000, PZiTS
- [3] | **Wandrasz J.** — *Paliwa Formowane*, Warszawa, 2006, Seidel Przywecki
- [4] | **Piecuch T.** — *Termiczna utylizacja odpadów*, Koszalin, 1998, Wyd.Pol.Kosz.
- [5] | **Jarosiński J.** — *Techniki czystego spalania*, Warszawa, 1996, WNT
- [6] | **BREF** — *Dokument Referencyjny dla najlepszych technik spalania odpadów*, Sevilla, 2005, ippc.mos.gov.pl

LITERATURA DODATKOWA

- [2] | Obowiązujące akty prawa polskiego oraz dyrektywy UE

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: sacharczuk@wp.pl)
- 2 dr inż. Małgorzata Olek (kontakt: mmt.olek@gmail.com)
- 3 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)

.....
.....
.....