

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2012/2013

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termiczne unieszkodliwianie odpadów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIS C2 12/13
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 Zaliczenie modułów: Gospodarka odpadami, Termodynamika techniczna

## 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
<b>W1</b>	Terminologia, literatura. Podstawy procesów termicznych stosowanych w gospodarce odpadami. Spalanie, zgazowanie, piroliza, proces plazmowy	2
<b>W2</b>	Właściwości paliwowe. Wartość opałowa i ciepło spalania. Metody badań i obliczeń. Wykorzystanie wzorów empirycznych.	2
<b>W3</b>	Właściwości paliwowe wybranych składników odpadów (biomasa, papier drewno tworzywa sztuczne itp.) oraz odpadów komunalnych i osadów ściekowych	2
<b>W4</b>	Bilans cieplny komory spalania. Autotermiczność procesu. Możliwości poprawy właściwości energetycznych odpadów	2
<b>W5</b>	Uregulowania prawne dotyczące termicznego przekształcania. Spalarnie odpadów jako element systemu gospodarki odpadami komunalnymi.	2
<b>W6</b>	Wymagania techniczne i technologiczne prowadzenia procesu termicznego. Konstrukcje pieców do spalania odpadów. Piece rusztowe, bebnowe, półkowe, komorowe, fluidalne. Zasada działania i przykłady rozwiązań.	2
<b>W7</b>	Emisja zanieczyszczeń w procesach termicznego przekształcania odpadów. Standardy emisyjne i warunki ich dotrzymania	2
<b>W8</b>	Metody ograniczania emisji stosowane w spalarniach odpadów. Metody usuwania zanieczyszczeń kwaśnych, oraz redukcji tlenków azotu. Urządzenia odpylające.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W9</b>	Elementy ciągu technologicznego instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych	2
<b>W10</b>	Przykładowe rozwiązania technologiczne instalacji termicznego przekształcania. Zagadnienia lokalizacji obiektów	4
<b>W11</b>	Spalarnia odpadów jako źródło energii cieplnej i elektrycznej	2
<b>W12</b>	Instalacje zgazowania	2
<b>W13</b>	Instalacje pirolizy. Przebieg procesów. Oczyszczanie i wykorzystanie gazów palnych	2
<b>W14</b>	Zagospodarowanie pozostałości stałych po procesach termicznych. Zestalenie, wityfikacja	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Przygotowanie próbek odpadów do badań wg PN. określenie składu morfologicznego próbki modelowej	2
<b>L2</b>	Oznaczanie wilgotności, zawartości popiołu, substancji lotnych i straty prażenia.	4
<b>L3</b>	Przygotowanie próbek do wyznaczenia ciepła spalania	2
<b>L4</b>	Wyznaczanie ciepła spalania próbek odpadów lub paliw przy użyciu bomby kalorymetrycznej	4
<b>L5</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>0</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	0

## 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_K03, K_K04	Cel 1	W1 W5	N1	P1
EK2	K_W15, K_U14, UC_U12	Cel 2	W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4 L5	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	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

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

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Reference Document on the Best Available Techniques for Waste Incineration, Sevilla 2005
- [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 mgr inż. Jacek Sacharczuk (kontakt: sacharczuk@wp.pl)

2 mgr inż. Wiesław Kaniowski (kontakt: wieslaw.kaniowski@gmail.com)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....