

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Odnawialne źródła energii i infrastruktura komunalna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 8

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Termiczne unieszkodliwianie odpadów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE OZEIIK oIS C31 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA 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 oraz 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 dotrzymywania	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

LABORATORIA		
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

N5 e-kurs

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
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie zadań e-kursu	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1: wynik testu

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1 zaliczenie testu końcowego

W2 Ocena 2 obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych lub ich indywidualne odrobienie

W3 Ocena 3 wykonanie grupowego sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 wykonanie sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

B2 ocena aktywności w e-kursie

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie

NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie sprawozdań z ćwiczeń
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 3.0	Co najmniej 50% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie

NA OCENĘ 3.5	Co najmniej 60% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.0	Co najmniej 70% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 4.5	Co najmniej 80% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie
NA OCENĘ 5.0	Co najmniej 90% punktów uzyskanych przy ocenie wiedzy w przedmiotowym zakresie

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 K_W07 K_W10 K_U03 K_U05 K_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK2	K_W03 K_W07 K_W10 K_U03 K_U06 K_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3	K_W03 K_W07 K_W10 K_U03 K_U05 K_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK4	K_W03 K_W07 K_W10 K_U03 K_U05 K_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Nadziakiewicz J. Wacławiak K. Stelmach S** — *Procesy termiczne utylizacji odpadów*, Gliwice, 2012, Wydawnictwo 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, Wydawnictwo Pol.. Kosz
- [5] | **Jarosiński J.** — *Techniki czystego spalania*, Warszawa, 1996, WNT
- [6] | **BREF** — *Dokument Referencyjny dla najlepszych technik spalania odpadów*, Miejscość, 2019, IPPC

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Dziennik Ustaw** — *Obowiązujące akty prawne*, , 0,

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: jsacharczuk@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....