



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Odzysk energii [S2TOZ1-TSO>OE]

Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie surowców odnawialnych

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

1,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Dominik Mierzwa

dominik.mierzwa@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot: posiada podstawową wiedzę z fizyki, chemii, inżynierii chemicznej, oraz podstaw konstrukcji aparatury procesowej zdobytą na zajęciach na I i II stopniu studiów, umożliwiającą zrozumienie i interpretację zjawisk i procesów zachodzących w trakcie omawianych operacji; potrafi zdobywać i uzupełniać wiadomości z podręczników akademickich oraz innych opracowań książkowych; ma umiejętność samokształcenia się; rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i stawiania sobie ambitnych celów na drodze do osiągnięcia wyższego wykształcenia.

Cel przedmiotu

Celem tego wykładu jest przedstawienie systemów odzyskiwania energii, ze szczególnym uwzględnieniem technologii spalania odpadów i ich zastosowania w pozyskiwaniu energii z różnych strumieni odpadów (komunalnych, przemysłowych, specjalnych). Główny nacisk kładziony jest na techniczny aspekt omawianych procesów, kontrole środowiskowe i uwarunkowania prawne regulujące działanie systemów przetwarzania odpadów w energię, podkreślając obecne praktyki i pojawiające się innowacje w tej dziedzinie.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

K_W05 Posiada pogłębioną i podbudowaną teoretycznie wiedzę o nowoczesnych technologiach przyjaznych środowisku.

K_W06 Posiada rozszerzoną wiedzę pozwalającą rozpoznać i zróżnicować czynniki niebezpieczne dla środowiska oraz zna zasady neutralizacji i odzysku odpadów z uwzględnieniem wymagań gospodarki obiegu zamkniętego

K_W12 Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu metod recyklingu materiałowego, odzysku surowcowego i energetycznego z materiałów odpadowych niezbędną do projektowania, optymalizacji i wdrażania innowacyjnych procesów technologicznych.

K_W15 Posiada usystematyzowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu kontroli procesów technologicznych, rozumie zasadność ich kontroli oraz wynikające z tego korzyści dla technologii związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym i środowiska naturalnego.

Umiejętności:

K_U10 Posiada umiejętność doboru metod recyklingu, odzysku chemicznego i utylizacji różnych odpadów oraz formułowania założeń niezbędnych do projektowania innowacyjnych rozwiązań w oparciu o zasady gospodarki o obiegu zamkniętym.

K_U13 Potrafi dokonać oceny jakości materiałów odpadowych poddanych powtórnemu przetwarzaniu, jak również zakwalifikować je do dalszego zastosowania w różnych gałęziach przemysłu.

K_U16 Potrafi analizować i krytycznie ocenić nowe obszary w technologiach obiegu zamkniętego i dziedzin pokrewnych, ocenić ich innowacyjność i techniczną wykonalność.

Kompetencje społeczne:

K_K01 Jest świadomy odpowiedzialności osobistej wynikającej z pełnionej roli zawodowej oraz pojawiania się problemów natury moralnej i etycznej w kontekście działań zawodowych.

K_K01 Rozumie potrzebę popularyzacji wiedzy z zakresu zrównoważonej produkcji i rozwiązań technologicznych w gospodarce o obiegu zamkniętym.

K_K03 Krytycznie ocenia swoją wiedzę, rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena z wykładów ustalana jest na podstawie wyniku z zaliczenia pisemnego realizowanego w formie pytań otwartych lub testu. Forma otwarta zaliczenia obejmować będzie co najmniej 3 pytania opisowe. Test składać się będzie z co najmniej 40 pytań różnego typu (jedno-/wielokrotny wybór, uzupełnienie, wyliczenie, oznaczenie na rysunku/schemacie, proste zadanie rachunkowe itp.). Zaliczenie oceniane będzie zgodnie z następującą skalą: 51%-60% (3,0), 61%-70% (3,5); 71%-80% (4,0), 81%-90% (4,5), 91%-100% (5,0).

Treści programowe

Niniejszy wykład przedstawia koncepcje odzyskiwania energii, systemów przetwarzania odpadów na energię (WtE z ang. Waste-to-Energy) oraz technologii spalania odpadów. Rozpoczyna się od wprowadzenia metod odzyskiwania energii, koncentrując się zarówno na spalaniu, jak i szerszych zastosowaniach, takich jak odzyskiwanie ciepła odpadowego. Następnie wykład zagłębia się w zasady i procesy spalania odpadów, wyjaśniając, w jaki sposób energia jest pozyskiwana ze strumieni odpadów komunalnych, przemysłowych i innych, w tym biomasy, odpadów medycznych, ścieków i odpadów zwierzęcych. Odpady są omawiane pod kątem ich potencjału spalania i wpływu na środowisko. Wykład przedstawia różne instalacje spalania i charakteryzuje istniejące w Polsce zakłady termicznego przekształcania odpadów. Obejmuje również regulacje prawne dotyczące spalania odpadów, ze szczególnym uwzględnieniem Unii Europejskiej i Polski, przy jednoczesnym porównaniu tych standardów ze standardami obowiązującymi w USA i Azji. Wykład kończy się spojrzeniem na przyszłe trendy w gospodarce odpadami, podkreślając innowacje technologiczne mające na celu poprawę odzysku energii i praktyk zrównoważonego rozwoju.

Tematyka zajęć

Wykład oferuje kompleksowy przegląd odzyskiwania energii i spalania odpadów, wprowadzając różne

metody przekształcania odpadów w energię użytkową. Rozpoczyna się od wyjaśnienia, w jaki sposób odzyskiwanie energii jest integralną częścią zrównoważonej gospodarki odpadami, nie tylko poprzez spalanie, ale także poprzez inne technologie, na przykład odzyskiwanie ciepła odpadowego z procesów przemysłowych. Wykład opisuje zasady działania systemów przetwarzania odpadów w energię, pokazując, w jaki sposób spalarnie przekształcają odpady komunalne i przemysłowe w energię elektryczną i ciepłą. Podkreśla wyzwania środowiskowe i technologiczne, w szczególności związane z przetwarzaniem biomasy, odpadów medycznych, ścieków i odpadów zwierzęcych, z których każdy ma unikalne wymagania dotyczące spalania i kontroli emisji. W trakcie wykładu studenci uzyskają wgląd w środowiskowe konsekwencje spalania odpadów, takie jak emisje gazów cieplarnianych, dioksyn i cząstek stałych, oraz w jaki sposób nowoczesne technologie łagodzą te skutki. Kolejnym kluczowym tematem są regulacje prawne, z naciskiem na normy Unii Europejskiej dotyczące emisji i postępowania z odpadami, podejście Polski do gospodarki odpadami w tych ramach oraz porównania z USA i Azją, które mają różne stopnie egzekwowania przepisów i postępu technologicznego. W ostatniej części omówiane są zagadnienia dot. przyszłości odzyskiwania energii, analizując innowacje, takie jak pirolizę, zgazowanie plazmowe, wychwytywanie dwutlenku węgla i inne inicjatywy gospodarki o obiegu zamkniętym mające na celu zmniejszenie ilości odpadów wymagających spalania. Te pojawiające się trendy sygnalizują bowiem zmianę w kierunku bardziej wydajnych, przyjaznych dla środowiska systemów przetwarzania odpadów w energię, które są zgodne z globalnymi celami zrównoważonego rozwoju.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna wspomagana przykładami przedstawianymi na tablicy.

Literatura

Podstawowa:

Grzegorz Wielgosiński (2020) Termiczne przekształcanie odpadów. Wyd. Nowa Energia (Racibórz), ISBN: 978-83-928582-5-6

Tomasz Józef Jaworski (2023) Termiczne przekształcanie odpadów w aspekcie gospodarki obiegu zamkniętego, odnawialnych źródeł energii oraz energetyki. Wyd. Politechniki Śląskiej (Gliwice), ISBN: 978-83-7880-934-0

Marian Rosiński (2012) Odzyskiwanie ciepła w wybranych technologiach inżynierii środowiska. Wyd. 2 popr. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej (Warszawa), ISBN: 978-83-7814-011-5

Uzupełniająca:

Andrzej Jędrzak (2007) Biologiczne przetwarzanie odpadów. Wyd. Naukowe PWN (Warszawa), ISBN: 978-83-01-15166-9

Janusz W. Wandrasz, Andrzej J. Wandrasz (2006) Paliwa formowane: biopaliwa i paliwa z odpadów w procesach termicznych. Wyd. "Seidel-Przywecki" (Warszawa), ISBN: 83-919449-7-2

Danuta Joanna Król (2013) Biomasa i paliwa formowane z odpadów w niskoemisyjnych technologiach spalania. Wyd. Politechniki Śląskiej (Gliwice), ISBN: 978-83-7880-010-1

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	10	0,50