

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Instalacje biomasowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Biomass installations
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Odnawialne źródła energii
Specjalność (jeśli dotyczy):	OZE w budownictwie
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny / specjalnościowy
Kod przedmiotu:	W09OZE-SI2338
Grupa kursów:	nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30	60	
Forma zaliczenia	egzamin		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1	2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			0,75	1,5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,75	1,5	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza, umiejętności i inne kompetencje z zakresu podstaw: fizyki, chemii oraz mechaniki płynów i termodynamiki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studentów z podstawowymi procesami waloryzacji materiałów biomasowych (tj. przetwarzanie biomasy w biopaliwa różnych typów).
- C2 – Zapoznanie studentów z urządzeniami i instalacjami do mechanicznego i termicznego przetwarzania biomasy oraz spalania uzyskanych biopaliw.
- C3 – Zapoznanie studentów z technikami pomiarowymi oraz projektowaniem procesów spalania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – znać właściwości paliw biomasowych, biopaliw gazowych i ciekłych oraz znać metody wyznaczania ich podstawowych parametrów energetycznych,
 PEU_W02 – znać sposoby waloryzacji materiału biomasowego oraz technik jego przetwarzania wraz ze sposobami produkcji biopaliw stałych, ciekłych i gazowych,
 PEU_W03 – znać rodzaje i typy instalacji do spalania różnego rodzaju biopaliw i sposoby organizacji procesu spalania, znać sposoby diagnostyki procesów oraz określić problemy eksploatacyjne użytkowania biopaliw.

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 – umiejętność określenia efektu cieplnego procesu spalania paliw, doboru paliwa do danego urządzenia oraz diagnostyki pomiaru,
 PEU_U02 – umiejętność oceny jakości waloryzacji oraz spalania biopaliw na podstawie wyników pomiarów (m. in. analiz fizyko-chemicznych, składu spalin i stałych produktów spalania,
 PEU_U03 – umiejętność wykonania projektu koncepcyjnego kotła do spalania biomasy z doбором wartości współczynników niezbędnych do wykonania obliczeń.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-2	Sprawy organizacyjne dotyczące wykładu i zaliczenia. Status wykorzystania biomasy do produkcji energii na świecie, potencjał, rodzaje biomasy i paliw biomasowych.	4
Wy3	Podstawowe parametry fizyko-chemiczne charakteryzujące biopaliwa. Sposoby przetwarzania materiału biomasowego.	2
Wy4-7	Sposoby, procesy, technologie przetwarzania biomasy - instalacje do waloryzacji termicznej i mechanicznej.	8
Wy8-10	Proces spalania biomasy – podstawy teoretyczne, urządzenia, instalacje. Spalanie biopaliw ciekłych i gazowych w palnikach różnego typu.	6
Wy11-12	Spalanie biomasy i biopaliw stałych w kotłach różnych mocy.	4
Wy13-14	Problemy eksploatacyjne energetycznego wykorzystania biomasy i biopaliw.	4
Wy15	Pomiary gazowych i stałych produktów procesu spalania.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne i szkolenie BHP	1
La2-3	Badanie emisji zanieczyszczeń gazowych podczas spalania paliw i/lub biopaliw stałych. Wyznaczenie sprawności procesu.	4
La4	Toryfikacja paliw biomasowych.	2
La5	Pomiar parametrów biopaliw oraz ich toryfikatów – porównanie.	2
La6	Pomiary emisji z procesu spalania biopaliw ciekłych.	2
La7	Aerodynamika procesu spalania biopaliw gazowych.	2
La8	Zaliczenie przedmiotu	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Określenie warunków zaliczenia. Przekazanie zadań projektowych.	1
Pr2-3	Bilansowe obliczenia składu biomasy, wartości opałowej i składu spalin dla różnych stanów paliwa i obliczenia spalania biomasy w wybranym stanie.	4

Pr4	Analiza porównawcza wskaźników zużycia paliw biomasowych.	2
Pr5-7	Obliczenia projektowe - projekt koncepcyjny paleniska, obliczenia temperatury i sprawności spalania.	6
Pr8	Ocena projektu.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Wykonanie pomiarów przy stanowiskach laboratoryjnych. N3. Opracowanie i omówienie sprawozdań z laboratoriów. N4. Zajęcia projektowe – dyskusja rozwiązań projektowych. N5. Konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P1 (wykład)	PEU_W01-PEU_W03	Kolokwium zaliczające wykład.
P2 (laboratorium)	PEU_U01-PEU_U02	Weryfikacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych; aktywność na zajęciach; sprawozdania sporządzone na podstawie wykonanych w laboratorium pomiarów. Ocena końcowa jest średnią ocen cząstkowych uzyskanych z powyższych składowych.
P3 (projekt)	PEU_U03	Aktywność na zajęciach oraz końcowa ocena projektu wykonanego przez studenta.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> <ul style="list-style-type: none"> [1] „Spalanie i Paliwa” - skrypt, red. W. Kordylewski, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2008 [2] „Spalanie i współspalanie biopaliw stałych” W. Rybak, Politechnika Wrocławska, Wrocław 2006 [3] Biopaliwa: proekologiczne odnawialne źródła energii, W. Lewandowski, M. Ryms, Wydawnictwo WNT 2013 [4] „Laboratorium techniki spalania”, red. R. Wilk, Wyd. Pol. Śląska, Gliwice 2001 [5] Kotły konstrukcje i obliczenia, Kruczek S. , Politechnika Wrocławska, 2001 [6] Modernizacja kotłów energetycznych, M. Pronobis, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> <ul style="list-style-type: none"> [1] Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce, Marek Ściążko, Jarosław Zuwała, Marek Pronobis, wydawnictwo: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, 2007 [2] The Handbook of Biomass Combustion and Co-firing, Koppejan Jaap, Sjaak van Loo, Routledge, 2012. [3] Boilers and Burners, Basu, Springer New York, 2000. [4] „Laboratorium spalania”, R. Porowski, M. Gieras, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, 2018
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Krzysztof Mościcki, krzysztof.moscicki@pwr.edu.pl