



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	EWB
Nazwa modułu	Energetyczne wykorzystanie biogazu
Nazwa modułu w języku angielskim	Energetic use of biogas
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień <i>(I stopień/ II stopień)</i>
Profil studiów	ogólnoakademicki <i>(ogólnoakademicki/praktyczny)</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne <i>(stacjonarne/ niestacjonarne)</i>
Specjalność	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	KGGiO
Koordinator modułu	dr inż. Jolanta Latosińska
Zatwierdził:	Prof. dr hab. inż. Maria Żygadło

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot do wyboru <i>(podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)</i>
Status modułu	wybieralny <i>(obowiązkowy/ nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 2
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	zimowy <i>(semestr zimowy/ letni)</i>
Wymagania wstępne	nie <i>(kody modułów/ nazwy modułów)</i>
Examin	nie <i>(tak/ nie)</i>
Liczba punktów ECTS	1

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	15				



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Zapoznanie studentów z podstawowymi sposobami wykorzystania biogazu pochodzącego z odpadów. Przystwojenie wiedzy dotyczącej podstawowych obliczeń potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma wiedzę w zakresie przebiegów procesów zachodzących w składowisku odpadów, oczyszczalni ścieków.	w	IŚ_W01 IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_02	Ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania biogazu.	w	IŚ_W04 IŚ_W05 IŚ_W06	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06
W_03	Ma wiedzę w zakresie zagrożenia środowiska emisjami biogazu	w	IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W05 IŚ_W12	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 T2A_W09 T2A_W12
U_01	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu techniki i technologii (BAT) stosowanych w inżynierii środowiska	w	IS_U12	T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15
U_02	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska	w	IS_U15	T2A_U07 T2A_U08 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U18
K_01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	w	IŚ_K03	T2A_K01 T2A_K02
K_02	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	w	IŚ_K09	T2A_K02



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	Przemiany materii organicznej. Emisja biogazu ze składowisk odpadów – zagrożenia, sposoby ograniczenia.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_02
3-4	Ocena potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych. Metody pomiarowe i modele matematyczne.	W_01 W_02 U_01 U_02 K_01 K_02
5-6	Metody oczyszczania gazu składowiskowego – odsiarczanie, suszenie, usuwanie części stałych.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
7-8	Biogaz składowiskowy – sposoby wykorzystania bezpośredniego: kotły, piece przemysłowe oraz rozwiązania innowacyjne tj. szklarnie, wypalanie ceramiki, odparowanie odcieków.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
9-10	Biogaz składowiskowy cd. – metody wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu, wytwarzanie energii elektrycznej z zastosowaniem silników, turbin, mikroturbin. Przykłady krajowych i światowych rozwiązań technologicznych.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
11-12	Biogaz z oczyszczalni ścieków komunalnych - powstawanie, zastosowanie do produkcji energii elektrycznej i ciepła, układ kogeneracyjny.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
13-14	Termiczne wykorzystanie biogazu. Oddawanie biogazu do sieci gazu ziemnego. Wykorzystanie biogazu jako paliwo do silników spalinowych.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_02
15	Kolokwium zaliczeniowe	

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)



W_01	Wykład -Kolokwium.
W_02	Wykład - Kolokwium.
W_03	Wykład - Kolokwium.
U_01	Wykład - Kolokwium.
U_02	Wykład - Kolokwium.
K_01	Wykład - Kolokwium.
K_02	Wykład - Kolokwium.

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	17 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,68
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	



14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do kolokwium z wykładu	3
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	8 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,32
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	1
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<ol style="list-style-type: none">1. M. Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, PZITS, 20022. A. Jędrzak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 20073. T.Szul, Energetyczne wykorzystanie biogazu do produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu w średniej wielkości oczyszczalni, Cz.1-2, Technika rolnicza, ogrodnicza, leśna, 20124. J. Krzemień, Produkcja i wykorzystanie biogazu w oczyszczalniach ścieków w województwie śląskim, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 2012, 54, 210-2205. J.Dudek, P. Klimek, Doświadczenia związane z energetycznym wykorzystaniem biogazu ze składowisk odpadów, Polityka Energetyczna, 2008, t.11., 25-326. G. Kolodziejak, Możliwości wykorzystania potencjału energetycznego biogazu powstającego w trakcie procesu oczyszczania ścieków. Analiza opłacalności proponowanych rozwiązań, Nafta-Gaz, 2012, 12, 1036-10437. Aktualnie obowiązujące przepisy prawne, dostępne na stronie: www.sejm.gov.pl
Witryna WWW modułu	