



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	niestacjonarne <i>(stacjonarne/ niestacjonarne)</i>
Specjalność	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Gospodarki Odpadami
Koordynator modułu	dr inż. Jolanta Latosińska
Zatwierdził:	dr hab. Lidia Dąbek, Prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot do wyboru <i>(podstawowy/ kierunkowy/ inny HES)</i>
Status modułu	nieobowiązkowy <i>(obowiązkowy/ nieobowiązkowy)</i>
Język prowadzenia zajęć	język polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Zimowy <i>(semestr zimowy/ letni)</i>
Wymagania wstępne	nie <i>(kody modułów/ nazwy modułów)</i>
Egzamin	nie <i>(tak/ nie)</i>
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
w semestrze	10			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/p	IŚ_W01 IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_02	Ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania biogazu.	w/p	IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
W_03	Ma wiedzę w zakresie zagrożenia środowiska emisjami biogazu	w/p	IŚ_W03 IŚ_W04 IŚ_W05	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
U_01	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu techniki i technologii (BAT) stosowanych w inżynierii środowiska	w/p	IS_U12	T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15
U_02	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych oraz przym energetycznych	w/p	IS_U10	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U18
U_03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska	w/p	IS_015	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/p	IŚ_K03	T2A_K01 T2A_K02
K_02	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	P	IŚ_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	w/p	IŚ_K09	T2A_K02



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Określenie wymagań do zaliczenia przedmiotu. Wskazanie zakresu tematycznego zajęć w kontekście odniesienia do efektów kształcenia. Przemiany materii organicznej. Emisja biogazu ze składowisk odpadów – oddziaływanie na środowisko, sposoby ograniczenia zagrożenia.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_03
2	Ujmowanie biogazu składowiskowego. Ocena potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych. Metody pomiarowe i modele matematyczne.	W_01 W_02 U_01 U_02 U_03 K_01 K_03
3	Metody oczyszczania gazu składowiskowego – odsiarczanie, suszenie, usuwanie części stałych.	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01 K_03
4	Biogaz składowiskowy – sposoby wykorzystania bezpośredniego: kotły, piece przemysłowe oraz rozwiązania innowacyjne tj. szklarnie, wypalanie ceramiki, odparowanie odcieków. 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 U_03 K_01 K_03
5	Biogaz z oczyszczalni ścieków komunalnych - powstawanie, zastosowanie do produkcji energii elektrycznej i ciepła, układ kogeneracyjny.	W_01 W_02 U_01 K_01 K_03

2. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zaj. proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Omówienie wymagań i warunków zaliczenia. Zakres projektu. Wskazanie zakresu tematycznego zajęć w kontekście odniesienia do efektów kształcenia. Wydanie tematów prac projektowych.	W_01 W_02 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03
2-4	Beztlenowa stabilizacja komunalnych osadów ściekowych – odzysk biogazu w	W_01



	oczyszczalniach ścieków Parametry realizacji procesu fermentacji metanowej. Projektowanie i wymiarowanie wydzielonych komór fermentacji – WKF. Metody obliczeniowe WKF według czasu fermentacji i według obciążenia ładunkiem związków organicznych. Obliczenie ilości powstającego metanu. Zapotrzebowanie na ciepło w WKF. Dobór agregatów prądotwórczych.	W_02 U_01 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03
5-7	Składowisko odpadów komunalnych – odzysk biogazu składowiskowego Źródła biogazu na składowisku odpadów. Skład biogazu. Wymiarowanie instalacji ujmującej biogaz na składowisku. Maksimum wydajności biogazowej składowiska. Potencjał energetyczny złoża biogazu. Dobór urządzeń pracujących w kogeneracji.	W_01 W_02 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03
8	Odbiór prac projektowych oraz obrona prac projektowych	W_01 W_02 U_02 K_01 K_02 K_03

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. Projekt
W_02	Wykład - Kolokwium. Projekt
W_03	Wykład - Kolokwium. Projekt
U_01	Wykład - Kolokwium. Projekt
U_02	Wykład
U_03	Wykład - Kolokwium. Projekt
K_01	Wykład - Kolokwium. Projekt
K_02	Projekt
K_03	Wykład - Kolokwium. Projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	10
2	Udział w ćwiczeniach	



3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe + kolokwium	10
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	38 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,52
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	25
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	27
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	62 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,48
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100
23	Punkty ECTS za moduł	4



	<i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	
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	