



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I – OZE1N –505b
Nazwa przedmiotu	Energetyczne wykorzystanie biogazu
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energeticuse of biogas
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Odnawialne Źródła Energii
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami, Zakład Gospodarki Odpadami
Koordynator przedmiotu	dr inż. Jolanta Latosińska
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	obieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr V
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	nie
Liczba punktów ECTS	2



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10		10		



EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie przebiegu procesów zachodzących w składowisku odpadów, oczyszczalni ścieków.	OZE1_W01
	W02	Ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania biogazu.	OZE1_W08
	W03	Ma wiedzę w zakresie zagrożenia środowiska emisjami biogazu	OZE1_W09
Umiejętności	U01	Potrafi dostrzegać aspekty środowiskowe przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich	OZE1_U28
	U02	Potrafi wykorzystywać procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne do rozwiązywania problemów występujących w inżynierii odnawialnych źródeł energii	OZE1_U01
	U03	Ma umiejętność samokształcenia się w celu podnoszenia kompetencji inżynierskich	OZE1_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych	OZE1_K03
	K02	Postępuje zgodnie z zasadami etyki zawodowej	OZE1_K08
	K03	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska i OZE	OZE1_K09

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawy teoretyczne przemiany materii organicznej biodegradowalnej. Fermentacja metanowa. Instalacje wytwarzania biogazu (składowiska, oczyszczalnie ścieków, biogazownie rolnicze, zakłady fermentacji metanowej odpadów)
	2. Emisja biogazu ze składowisk odpadów – zagrożenia, sposoby ograniczenia. Ocena potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych - metody pomiarowe i modele matematyczne. Wykorzystanie programu LandGemon-line do prognozowania wydajności energetycznej składowisk komunalnych.
	3. Biogaz pozyskiwany z pryzm energetycznych. Pryzmy energetyczne jako alternatywa dla składowisk.
	4.. Biogaz z oczyszczalni ścieków komunalnych - powstawanie, zastosowanie do produkcji energii elektrycznej i ciepła, układ kogeneracyjny.
	5. Termiczne wykorzystanie biogazu. Charakterystyka emisji do atmosfery w energetycznym wykorzystaniu biogazu w odniesieniu do emisji w procesie spalania paliw kopalnych. Oddawanie biogazu do sieci gazu ziemnego. Wykorzystanie biogazu jako paliwo do silników spalinowych.



Laboratorium	1. BHP w laboratorium. Określenie wymagań pracy w laboratorium. Warunki zaliczenia. Forma sprawozdań. Źródła informacji (instrukcje laboratoryjne). Literatura do przedmiotu. Korzystanie ze sprzętu laboratoryjnego.
	2. Określenie ilości i składu biogazu powstającego podczas fermentacji metanowej biomasy odpadowej oraz biomasy rolniczej.
	3. Określenie wpływu parametrów determinujących przebieg procesu rozkładu biomasy na powstawanie biogazu.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X		X	
W02			X		X	
W03			X		X	
U01					X	
U02					X	
U03			X			
K01					X	
K02					X	
K03			X			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
laboratorium	zaliczenie z oceną	Wykonanie poprawnie ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej ze sprawozdań oraz co najmniej 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10		10			h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2		3			h



3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	25	h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1	ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	25	h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1	ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym		h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2	

LITERATURA

1. M. Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, PZITS, 2001
2. A. Jędrzak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 2007
3. T.Szul, Energetyczne wykorzystanie biogazu do produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu w średniej wielkości oczyszczalni, Cz.1-2, Technika rolnicza, ogrodnicza, leśna, 2012
4. J. Krzemień, Produkcja i wykorzystanie biogazu w oczyszczalniach ścieków w województwie śląskim, Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych, 2012, 54, 210-220
5. J.Dudek, P. Klimek, Doświadczenia związane z energetycznym wykorzystaniem biogazu ze składowisk odpadów, Polityka Energetyczna, 2008, t.11., 25-32
6. Mariusz Czurejno, Biogaz składowiskowy jako źródło alternatywnej energii, Energetyka i Ekologia, 2009, s. 777-781.
7. I. Soliński. Biomasa: energia odnawialna, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, 2001
8. I. Jackowska, Biomasa jako źródło energii, Wieś Jutra, 2009
9. A. Denisowski, Biomasa - źródło energii grzewczej, ODR, 2003
10. D. Król, Biomasa i paliwa formowane z odpadów w niskoemisyjnych technologiach spalania, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2013
11. Aktualnie obowiązujące przepisy www.sejm.gov.pl
12. Czasopisma branżowe