



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2N-OZ-306b
Nazwa przedmiotu	Energetyczne wykorzystanie biogazu
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Energetic use of biogas
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria Środowiska
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Ogrzewnictwo i Wentylacja
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 specjalnościowy
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	Nie
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	10			15	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę w zakresie przebiegów procesów zachodzących w składowisku odpadów, oczyszczalni ścieków.	IŚ2_W01 IŚ2_W04 IŚ_W05
	W02	Ma wiedzę w zakresie możliwości wykorzystania biogazu.	IŚ2_W04 IŚ_W05 IŚ2_W06
	W03	Ma wiedzę w zakresie zagrożenia środowiska emisjami biogazu	IŚ2_W03 IŚ2_W04 IŚ2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu techniki i technologii (BAT) stosowanych w inżynierii środowiska	IŚ2_U12
	U02	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w inżynierii środowiska;	IŚ2_U15
	U03	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej;	IŚ2_U07
Kompetencje społeczne	K01	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	IŚ2_K03
	K02	rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska	IŚ2_K09
	K03	postępuje zgodnie z zasadami etyki. zawodowej i wymaga tego od innych	IŚ2_K08

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Przemiany materii organicznej. Emisja biogazu ze składowisk odpadów – zagrożenia, sposoby ograniczenia.
	2. Ocena potencjału energetycznego składowisk odpadów komunalnych. Metody pomiarowe i modele matematyczne.
	3. Metody oczyszczania gazu składowiskowego – odsiarczanie, suszenie, usuwanie części stałych.
	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.
	5. Biogaz z oczyszczalni ścieków komunalnych - powstawanie, zastosowanie do produkcji energii elektrycznej i ciepła, układ kogeneracyjny.
projekt	1. Beztlenowa stabilizacja komunalnych osadów ściekowych – odzysk biogazu w 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.

	2. 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.
--	---

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			
U01				X		
U02			X	X		
U03				X		
K01				X		
K02				X		
K03			X	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
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	10			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	29					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,16					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	46					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,84					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	42					h

8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,68	ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75	h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3	

LITERATURA

1. M. Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, PZITS, 2002
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. G. Kolodziejak, Możliwości wykorzystania potencjału energetycznego biogazu powstającego w trakcie procesu oczyszczania ścieków. Analiza opłacalności proponowanych rozwiązań, Nafta-Gaz, 2012, 12, 1036-1043
7. Aktualnie obowiązujące przepisy prawne, dostępne na stronie: www.sejm.qov.pl