



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	I-IŚ2N-O-205
Nazwa przedmiotu	Techniki Przeróbki Odpadów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Waste Processing Techniques
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
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Jolanta Latosińska
Zatwierdził	Dr hab. Lidia Dąbek, Prof. PŚk

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
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 uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej właściwej dla inżynierii środowiska	IŚ2_W03
	W02	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie gospodarki odpadami.	IŚ2_W04
	W03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w inżynierii środowiska, w tym: - systemów gospodarki odpadami.	IŚ2_W05
Umiejętności	U01	Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii środowiska oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	IŚ2_U10
	U02	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu techniki i technologii (BAT) stosowanych w systemach gospodarki odpadami	IŚ2_U12
	U03	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi stosowane w gospodarce odpadami;	IŚ2_U15
Kompetencje społeczne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem;	IŚ2_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację oraz przestrzeganie zasad etyki zawodowej	IŚ2_K02
	K03	Postępuje zgodnie z zasadami etyki. Zawodowej i wymaga tego od innych	IŚ2_K08

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Aktualny stan prawa w zakresie wymagań segregacji i przetwarzania odpadów.
	2. Przeróbka biomasy w instalacjach biogazowych. Charakterystyka procesu fermentacji. Podział procesów. Typy reaktorów . Warunki optymalne fermentacji metanowej. Inhibitory procesu. Przeróbka pofermentau.
	3. Warunki bezpieczeństwa odzysku biogazu. Zbiorniki do gromadzenia biogazu. Uzdatnianie biogazu do celów energetycznych. Metody oczyszczania biogazu. Spalanie biogazu w instalacjach kogeneracyjnych
	4. Charakterystyka ogólna metod termicznych przeróbki odpadów. Spalarnie odpadów nowej generacji. Piroliza i zgazowanie biomasy. Warunki procesu. Produkty procesu . Reaktory pirolityczne. Zakres wykorzystania. Gospodarka odpadami poprocesowymi
	5. Standardy jakości paliw z odpadów. Paliwa alternatywne RDF. Uwarunkowania jakościowe paliw alternatywnych spalanych w cementowniach. Kierunki rozwoju odzysku energii z odpadów.
projekt	<p style="text-align: center;">PROJEKT : Koncepcja przyzmy energetycznej</p> 1. Dane wyjściowe do projektowania zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą przyzmy energetycznych (ZUOK). Przyjęcie założeń projektowych. Ustalenie uwarunkowań budowy zakładu. Określenie własnych potrzeby energetyczne zakładu ZUOK. Obliczenie wydajność ZUOK

	2. Zasady wymiarowania pryzm energetycznych. Ustalenie schematu funkcjonalnego zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą pryzm energetycznych. .
	3. Bilans strumieni odpadów przywożonych do zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą pryzm energetycznych oraz strumienia odpadów poprocesowych. Dobór obiektów towarzyszących: plac przyjmowania odpadów, składowisko odpadów balastowych, plac przesiewania. Dobór wyposażenia technologicznego: stacja ujmowania biogazu, pochodnia, biofiltr, bioelektrownia. Sterowanie przepływem biogazu.
	4. Określenie sposobu zagospodarowania produktów poprocesowych. Sterowanie parametrami technologicznymi procesu fermentacji w pryzmie energetycznej w ZUOK. Obiekty towarzyszące. Infrastruktura techniczna. Wpływ i sposoby minimalizacji zakładu ZUOK na środowisko.

## 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	X		

### A.

#### FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
projekt	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z 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.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>29</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,16</b>					ECTS

5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>46</b>	h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>1,84</b>	ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>42</b>	h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1,68</b>	ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>75</b>	h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>3</b>	

## 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.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl)