



### IV. Opis programu studiów

#### 3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	<b>I-IŚ2-S-202</b>
Nazwa przedmiotu	<b>Instalacje gospodarki odpadami</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	<b>Waste management facilities</b>
Obowiązuje od roku akademickiego	<b>2019/2020</b>

#### USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	<b>Inżynieria środowiska</b>
Poziom kształcenia	<b>II stopień</b>
Profil studiów	<b>ogólnoakademicki</b>
Forma i tryb prowadzenia studiów	<b>stacjonarne</b>
Zakres	<b>Sieci i Instalacje Sanitarne</b>
Jednostka prowadząca przedmiot	<b>Katedra Gotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami</b>
Koordynator przedmiotu	<b>Prof. dr hab. inż. Maria Żygadło</b>
Zatwierdził	<b>Dr hab. Lidia Dąbek, prof. PŚk</b>

#### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	<b>15</b>			<b>15</b>	

## 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 inżynierii środowiska	IŚ2_U12
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. Określenie wymagań do zaliczenia przedmiotu. Wskazanie zakresu tematycznego zajęć w kontekście odniesienia do efektów kształcenia. Definicja instalacji gospodarki odpadami. Instalacje RIPOK. Podstawy prawne w zakresie tworzenia RIPOK-ów. Cele i zakres działalności RIPOK-ów.
	2. Odzysk i recykling odpadów opakowaniowych. Odzysk i recykling odpadów komunalnych. Instalacje do sortowni odpadów. Stacje recyklingu. Schematy typowych instalacji do segregacji odpadów.
	3. Instalacje mechaniczno- biologicznej przeróbki (MBP) - założenia do projektowania. Kryteria jakościowe dla składowania odpadów na składowisku. Wymagania dla stabilizatu. Badania stabilizatu. Bilans strumieni w instalacji MBP. Przykłady pracujących instalacji.
	4. Instalacje komorowe do odzysku biogazu. Mechanizm rozkładu materii organicznej. Podział instalacji. Warunki pracy reaktorów. Reaktory pionowe i poziome. Praca reaktorów w warunkach mezo- i termofilowych. Inhibitory procesu.
	5. Instalacje przemysłowe fermentacji mokrej. Obróbka mechaniczna wsadu. Instalacje jedno- i dwustopniowe: BTA, WABIO. Instalacje z perkolacją. Odzysk i zagospodarowanie biogazu.
	6. Instalacje termicznego przetwarzania odpadów. Charakterystyka instalacji krajowych: w Warszawie, Krakowie, Białymstoku. Omówienie instalacji zagranicznych. Koszty inwestycyjne. Zagrożenia emisjami..

	7. Sposoby usuwania zanieczyszczeń w gazach odlotowych Instalacje oczyszczania gazów odlotowych w spalarniach odpadów. Redukcja zanieczyszczeń zgodnie z wymaganiami prawnymi.
projekt	<b>KONCEPCJA INSTALACJI MECHANICZNO-BIOLOGICZNEGO PRZETWARZANIA BIOMASY (MBP)</b>
	1. Omówienie wymagań i warunków zaliczenia. Zakres projektu. Charakterystyka jednostkowych wskaźników nagromadzenia odpadów w stanie aktualnym i prognozowanym. Charakterystyka składu morfologicznego odpadów w kraju: średnia statystyczna, rozbieżności na różnych obszarach. Warunki lokalizacji zakładu MBP. Dane wyjściowe do projektowania instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania biomasy jako Regionalnej Instalacji Przeróbki Odpadów Komunalnych.
	2. Charakterystyka przyjętych wariantów technologii (komora statyczna, biostabilizator obrotowy). Dyskusja zmian wskaźników przyjętych do obliczeń dla stanu aktualnego i prognozowanego (za 15 lat). Przykład obliczeniowy instalacji MBP dla aglomeracji X.
	3. c.d. omawiania części obliczeniowej – zalecenia do obliczeń w pracach studentów. Omówienie sposobów kontroli przebiegu procesów w instalacji MBP. Dyskusja obranych przez studentów miejsc lokalizacji zakładu (praca z mapą).
	4. Dyskusja wyników w pracach studentów części obliczeniowej (dla stanu aktualnego i stanu prognozowanego). Dyskusja nad możliwościami zagospodarowania produktów poprocesowych w zakładzie MBP oraz kontroli ich właściwości.
5. Dyskusja planu zagospodarowania przestrzennego zakładu – analiza części rysunkowej prac studentów. Dyskusja zbiorczego zestawienia wyników badań dla wariantu I i wariantu II	

\*) 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		
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
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	15			15		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	1			1		h
3.	<b>Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>32</b>					h
4.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego</b>	<b>1,28</b>					ECTS
5.	<b>Liczba godzin samodzielnej pracy studenta</b>	<b>18</b>					h
6.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy</b>	<b>0,72</b>					ECTS
7.	<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>25</b>					h
8.	<b>Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym</b>	<b>1</b>					ECTS
9.	<b>Sumaryczne obciążenie pracą studenta</b>	<b>50</b>					h
10.	<b>Punkty ECTS za moduł</b> <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	<b>2</b>					

**LITERATURA**

1. A. Jędrzak, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa, 2007.
2. Red. M. Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, PZITS, 2002
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.Dudek, P. Klimek, Doświadczenia związane z energetycznym wykorzystaniem biogazu ze składowisk odpadów, Polityka Energetyczna, 2008, t.11., 25-32
5. W. Lewandowski, Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Gdańsk, 1999
6. M. Żygadło, Gospodarka odpadami komunalnymi, skrypt. P.Śk. , wyd. IV, 2002
7. Praca zbiorowa, Poradnik gospodarowania odpadami, Verlag, Warszawa, 1998.
8. Z.Makles, A.Świątkowski, S.Grzybowska, Niebezpieczne dioksyny, Arkady, Warszawa, 2002
9. Aktualnie obowiązujące przepisy prawne, dostępne na stronie: [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl)