



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	TPO
Nazwa modułu	Techniki Przeróbki Odpadów
Nazwa modułu w języku angielskim	Waste Processing Techniques
Obowiązuje od roku akademickiego	2016/2017

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Inżynieria środowiska
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Ogrzewnictwo i Wentylacja
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Gospodarki Odpadami
Koordinator modułu	Prof. Maria Żygadło
Zatwierdził:	Dr hab. Lidia Dąbek prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	1 semestr , I rok
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15			15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	<p>W czasie zajęć wykładowych studenci poznają technologie biologicznej i termicznej przeróbki odpadów prowadzące do odzysku energii odnawialnej. Treści zajęć wykładowych skoncentrowane są na technologiach fermentacji metanowej oraz technologiach termicznego przekształcania biomasy. Omawiane są podstawy teoretyczne procesów oraz instalacje do przerobu odpadów.</p> <p>W ramach ćwiczeń projektowych studenci zapoznają się z zasadami projektowania i eksploatacji przyrz energetycznych.</p>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmująca kluczowe zagadnienia z zakresu inżynierii środowiska	w/p	IS_W03	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W05 T2A_W07
W_02	Ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę w zakresie gospodarki odpadami	w/p	IS_W04	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
W_03	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w inżynierii środowiska, w tym: - systemów gospodarki odpadami	w/p	IS_W05	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
W_04	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii środowiska	w/p	IS_W07	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07
U_01	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	w/p	IS_U10	T2A_U01 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 T2A_U18
U_02	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_03	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich związanych z inżynierią środowiska, w tym - gospodarki odpadami	w/p	IS_U14	T2A_U14 T2A_U17
U_04	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	Potrąfi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem	p	IS_K01	T2A_K04 T2A_K05
K_02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	P	IS_K02	T2A_K02 T2A_K05
K_03	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	p	IS_K05	T2A_K03
K_04	Rozumie znaczenie postępu technicznego i konieczność wdrażania nowych rozwiązań technicznych w inżynierii środowiska, rozumie pozatechniczne aspekty działalności inżynierskiej	W	IS_K09	T2A_K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Prezentacja zakresu tematycznego do przedmiotu wraz ze wskazaniem przyjętych kryteriów wg KRK (wiedza, umiejętności, kompetencje). Aktualny stan prawa w zakresie wymagań segregacji i przetwarzania odpadów.	W_01 U_02 K_03
2	Odzysk energii z odpadów. Charakterystyka ogólna metod odzysku energii z biomasy. Biogaz w systemie OZE. Odzysk energii z biomasy w metodach termicznych. Odzysk ciepła i energii elektrycznej w instalacjach przeróbki odpadów.	W_01 W_04 U_02 U_03 K_03
3	Przeróbka biomasy w instalacjach biogazowych. Charakterystyka procesu fermentacji. Podział procesów. Typy reaktorów. Warunki optymalne fermentacji metanowej. Inhibitory procesu. Przeróbka pofermentatu.	W_01 W_04 U_02 U_03 K_03
4	Warunki bezpieczeństwa odzysku biogazu. Zbiorniki do gromadzenia biogazu. Uzdatnianie biogazu do celów energetycznych. Metody oczyszczania biogazu. Spalanie biogazu w instalacjach kogeneracyjnych.	W_01 W_03 U_02 K_03
5	Charakterystyka ogólna metod termicznych przeróbki odpadów. Warunki palności. Trójkąt Tannera. Wzory empiryczne do obliczania wartości opałowej odpadów. Spalarnie odpadów nowej generacji.	W_01 U_02 K_03
6	Piroliza i zgazowanie biomasy. Warunki procesu. Produkty procesu. Reaktory pirolityczne. Zakres wykorzystania. Gospodarka odpadami poprocesowymi.	W_01 U_02 K_03
7.	Standardy jakości paliw z odpadów. Paliwa alternatywne RDF. Uwarunkowania jakościowe paliw alternatywnych spalanych w cementowniach. Kierunki rozwoju odzysku energii z odpadów.	W_02 U_01 K_03



2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

4. Charakterystyka zadań projektowych

Nr zajęć proj.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1-2	PROJEKT : Koncepcja przyzmy energetycznej Omówienie wymagań i warunków zaliczenia. Przedstawienie zakresu projektu. Dane wyjściowe do projektowania zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą przyzm energetycznych (ZUOK). Przyjęcie założeń projektowych. Ustalenie uwarunkowań budowy zakładu. Określenie własnych potrzeby energetyczne zakładu ZUOK. Obliczenie wydajność ZUOK.	W_01 W_02 W_03 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03
3-4	Zasady wymiarowania przyzm energetycznych. Ustalenie schematu funkcjonalnego zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą przyzm energetycznych.	W_02 W_03 W_04 U_01 U_02 K_01 K_02 K_03
5-6	Bilans strumieni odpadów przywożonych do zakładu unieszkodliwiania odpadów komunalnych metodą przyzm 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.	W_01 W_02 W_03 W_04 U_02 U_03 K_01 K_02 K_03
7	Określenie sposobu zagospodarowania produktów poprocesowych. Sterowanie parametrami technologicznymi procesu fermentacji w przyzmy energetycznej w ZUOK. Obiekty towarzyszące. Infrastruktura techniczna. Wpływ i sposoby minimalizacji zakładu ZUOK na środowisko.	W_01 W_02 W_03 U_01 K_01 K_03
8	Odbiór i obrona projektów.	U_04 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/projekt
W_02	Wykład/projekt
W_03	Wykład/projekt
W_04	Wykład/projekt
U_01	Wykład/projekt
U_02	Wykład/projekt
U_03	Wykład/projekt
U_04	Wykład/projekt
K_01	projekt
K_02	projekt
K_03	projekt
K_04	Wykład/projekt

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	1
5	Udział w zajęciach projektowych	15
6	Konsultacje projektowe	1
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32 (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>	1,28
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	5
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	10
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	0,72
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2
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. B.Bilitewski i in., Podręcznik gospodarki odpadami, wyd. Seidel & Przywecki, Warszawa 20032. Jędrczak, Biologiczna przeróbka odpadów, PWN, Warszawa, 20073. W. Lewandowski, Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Gdańsk, 19994. M.Żygadło, Gospodarka odpadami komunalnymi, skrypt. P.Sk. ,wyd. IV, 20025. Pr. Zb. pod red M. Żygadło, Strategia gospodarki odpadami komunalnymi, PZITS, Poznań , 20016. Praca zbiorowa, Poradnik gospodarowania odpadami, Verlag, Warszawa, 1998.7. Aktualnie obowiązujące akty prawne www.gov.sejm.pl
Witryna WWW modułu/przedmiotu	