

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: <b>GOSPODARKA ODPADAMI KOMUNALNYMI</b>									Kod przedmiotu: <b>KNT/E-IP/ZEwZP/42</b>	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: <b>MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT</b>										
Kierunek studiów: <b>Energetyka</b>				Profil: <b>praktyczny</b>				Poziom studiów: <b>I stopień</b>		
Specjalność/specjalizacja: <b>Zarządzanie energią w zakładzie przemysłowym</b>				Forma zaliczenia przedmiotu: <b>zaliczenie na ocenę</b>				Semestr studiów: <b>6</b>		
Nazwa modułu programu: <b>specjalnościowy</b>				Język w jakim prowadzone są zajęcia: <b>polski</b>						
Tryb studiów	Forma zajęć								Ogólna liczba godzin	Liczba punktów ECTS:
	W	Ćw.	Konw	Lab.	Proj.	Sem.	Zajęcia terenowe	Lektorat		
Tryb stacjonarny	15	-	-	-	15	-	-	-	30	3
Tryb niestacjonarny	15	-	-	-	15	-	-	-	30	
Jednostka realizująca przedmiot: <b>Kolegium Nauk Technicznych</b>										
Odpowiedzialny za opracowanie karty przedmiotu (tytuł/stopień naukowy, imię i nazwisko, adres e-mail): <b>dr inż. Andrzej Paukzto (apaukzto@wszop.edu.pl)</b>										
<b>CEL PRZEDMIOTU:</b>										
C1.	Celem przedmiotu jest przedstawienie różnych aspektów i informacji dotyczących odpadów, takich jak polityka gospodarki odpadami, rodzaje odpadów, ich zbiórka, segregacja i metody przekształcania.									
<b>WYMAGANIA WSTĘPNE:</b>										
1.	Wiedza podstawowa z zakresu ochrony środowiska									
2.	Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji									
<b>PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ:</b>									<b>ODNIESIENIE DO KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ</b>	
EU1	zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia, urządzeń, obiektów i systemów technicznych w energetyce i gospodarce odpadami								E KW_06	
EU2	zna i rozumie konieczność posługiwania się normami, wyliczeniami, przepisami prawa w zakresie projektowania inżynierskiego wspomaganego systemami informatycznymi dla projektowania obiektów i procesów technicznych, technologicznych oraz produkcyjnych w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi								E KW_08	
EU3	zna i rozumie zasady zarządzania energią i zarządzania środowiskiem zgodnie z międzynarodowymi standardami ISO, ze szczególnym uwzględnieniem strumienia odpadów								E KW_07	
EU4	potrafi pracować samodzielnie oraz współpracować w zespole, także projektować, przyjmując w nim różne role								E KU_08	
EU5	potrafi sklasyfikować typy instalacji sterujących procesami w budynkach oraz opisać budowę i zasadę działania tych instalacji								E KU_06	

EU6	jest gotów przestrzegać oraz stosować zasady dobrych praktyk inżynierskich oraz przepisów, norm i dyrektyw dotyczących czynności i zadań wynikających bezpośrednio z wykonywanego zawodu	E KS_02	
<b>TREŚCI PROGRAMOWE:</b>			
L.p.	WYKŁAD	Liczba godzin	
		S	N
W1	<b>Wprowadzenie do gospodarki odpadami.</b> Historyczne kamienie milowe w rozwoju gospodarki odpadami, definicje podstawowych pojęć z gospodarki odpadami - zgodnie z Ustawą o Odpadach, elementy gospodarki obiegu zamkniętego, hierarchia gospodarowania odpadami, klasyfikacja odpadów ze względu na różne kryteria oraz zgodna z Katalogiem Odpadów: zasady i przykłady.	2	2
W2	<b>Analiza ilościowe i jakościowe odpadów.</b> Charakterystyka, właściwości, zmiany w składzie, główne grupy składowe odpadów komunalnych, statystyki dla największych miast Polski na tle krajów UE i trendów ogólnoswiatowych.	2	2
W3	<b>Selektywna zbiórka odpadów,</b> podstawy recyklingu, logistyka. Organizacja selektywnej zbiórki odpadów. Działalność sortowni odpadów: urządzenia wykorzystywane do sortowania i zasada ich działania.	2	2
W4	<b>Kompostowanie.</b> Wprowadzenie do procesu kompostowania, warunki i wymagania, rozwiązania technologiczne. Efektywność, zalety i wady.	2	2
W5	<b>Fermentacja metanowa odpadów.</b> Wprowadzenie do chemii procesu fermentacji - efektywność, zalety i wady.	2	2
W6	<b>Termiczne przekształcanie odpadów.</b> Statystyki polskie i światowe, spalanie odpadów: kaloryczność odpadów i wartość opałowa odpadów, przebieg procesu spalania, konstrukcja pieców, zagrożenia, układy technologiczne do oczyszczania gazów spalinowych oraz pozostałości po procesie.	2	2
W7	<b>Paliwo z odpadów -</b> potencjał energetyczny i kierunki ich wykorzystania.	1	1
W8	<b>Składowanie odpadów-</b> zasady lokalizacji składowisk, materiały i systemy uszczelniające wykorzystywane na składowiskach, lokalizacja i konstrukcja studni odgazowujących, systemy składowania, procesy chemiczne i geochemiczne zachodzące w składowisku, zmiany w zależności od wieku odpadów, rekultywacja składowisk. Monitoring składowisk odpadów: monitoring odpadów, monitoring wód gruntowych - zasady, wskaźniki, przykłady. Składowanie odpadów wprawie wspólnotowym i wewnętrznym.	2	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
<b>FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU:</b> Egzamin pisemny			
L.p.	PROJEKT	Liczba godzin	
		S	N
P1	Projekt obejmuje koncepcję nowoczesnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi we wskazanym regionie, ze szczególnym uwzględnieniem następujących elementów: kompostownia, biogazowni, przekształcanie termiczne i składowanie.	1	1
P2	Określenie wskaźników demograficznych dla generacji całości odpadów komunalnych na wskazanym terenie i dla poszczególnych frakcji. Przyjęty horyzont czasowy obejmuje 10 lat. Obliczyć masowe i objętościowe wskaźniki nagromadzenia odpadów komunalnych dla rozpatrywanych elementów w zadanym przedziale czasowym. Obliczyć dobowe i roczne nagromadzenie składników morfologicznych ze strumienia odpadów komunalnych.	3	3
P3	Obliczyć długość i ilość pryzm niezbędnych do pierwszego i drugiego etapu procesu oraz obliczyć powierzchnię placu do magazynowania kompostu w etapie trzecim.	3	3

P4	<p>Obliczyć stan średnioroczny stada fermy w przeliczeniu na DJP (duża jednostka przeliczeniowa inwentarza) oraz obliczyć potencjał energetyczny zawarty w biogazie w przeliczeniu na równoważny wskaźnik mieszkańców (RLM).</p> <p>Obliczyć dla głównych substratów zawartość suchej masy (s.m) i suchej masy organicznej (s.m.o) w przeliczeniu na ilość powstających odpadów przeznaczonych do procesu fermentacji metanowej, a na podstawie obliczonego potencjału biogazu określić potencjalny udział podstawowych składników gazu w przeliczeniu na m<sup>3</sup>/dobę oraz m<sup>3</sup>/rok.</p> <p>Określić roczną produkcję metanu dla substratów dodatkowych i obliczyć roczną produkcję biogazu dla potencjalnych mieszanek do procesu fermentacji metanowej.</p> <p>Obliczyć podstawowe elementy biogazowi takie jak: objętość zbiornika wstępnego gnojowicy, objętość silosu na biomasę, objętość komory fermentacyjnej, objętość zbiornika biogazu, objętość zbiornika na masę pofermentacyjną.</p> <p>Obliczyć ilość energii chemicznej zawartej w biogazie, teoretyczne moce nominalne dla kotła biogazowego oraz dla agregatu ko generacyjnego oraz produkcję energii cieplnej i elektrycznej dla biogazowi.</p>	3	3
P5	<p>Określenie strumienia odpadów komunalnych skierowanego do ITPOK.</p> <p>Obliczenie potencjalnej emisji zanieczyszczeń gazowych.</p>	3	3
P6	<p>Obliczyć powierzchnie, objętość i długość składowiska dla pozostałych odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Wykonać bilans odcieków powstających na składowisku oraz obliczyć ilość powstałego biogazu. Opisać i uzasadnić zaproponowany system zagospodarowania odpadów komunalnych we wskazanym rejonie.</p>	2	2
<b>RAZEM:</b>		<b>15</b>	<b>15</b>
<b>FORMA I KRYTERIA ZALICZENIA PRZEDMIOTU: projekt – sprawozdanie</b>			
<b>NARZĘDZIA I METODY DYDAKTYCZNE:</b>			
1.	wykład z prezentacją multimedialną		
2.	konwersatorium z analizą przypadków		
<b>OBCIĄŻENIE STUDENTA PRACĄ:</b>			
<b>Forma aktywności</b>		<b>Liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>	
		<i>tryb stacjonarny</i>	<i>tryb niestacjonarny</i>
1.	godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	30	30
2.	samodzielne przygotowanie do zajęć	20	20
3.	przygotowanie do egzaminu / zaliczenia	7	7
4.	udział w konsultacjach	5	5
5.	zapoznanie się z literaturą przedmiotu	10	10
6.	egzamin / zaliczenie	3	3
<b>SUMA GODZIN</b>		<b>75</b>	<b>75</b>
<b>LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>		<b>3</b>	<b>3</b>
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>			
1.	C. Rosik-Dulewska, <i>Podstawy gospodarki odpadami</i> , PWN, Warszawa, 2016.		
2.	J. Bendkowski, M. Wengierek, <i>Logistyka odpadów, Tom II: Obiekty gospodarki odpadami</i> , Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.		
3.	J. Krystek, <i>Ochrona środowiska dla inżynierów</i> , PWN, Warszawa 2018.		
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>			
1.	T. Styś, R. Foks, <i>Rynek gospodarowania odpadami komunalnymi w Polsce. Perspektywa 2030</i> , Instytut Sobieskiego, Warszawa, 2014.		
2.	G. Siemiątkowski (Red.), <i>Mechaniczno-biologiczne przetwarzanie frakcji biodegradowalnej odpadów komunalnych</i> , Opole, 2012.		
3.	Z. Grzymała, P. Jeżowski, G. Maśloch, <i>Kierunki rozwoju gospodarki odpadami w Polsce w aspekcie efektywności przyjętych rozwiązań</i> , Szkoła Główna Handlowa, Warszawa, 2011.		
4.	I. Siebielska, <i>Degradacja WWA i PCB w procesach biologicznej przeróbki wybranych odpadów biodegradowalnych</i> , Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2013.		

<b>PRZYDATNE INFORMACJE</b>	
1.	PLATFORMA MOODLE zawiera : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ materiały dydaktyczne do przedmiotu</li> <li>▪ przedmiotowe efekty uczenia się</li> <li>▪ zalecaną literaturę</li> <li>▪ warunki i kryteria zaliczenia przedmiotu</li> </ul>
2.	BIBLIOTEKA WSZOP zapewnia literaturę podstawową do przedmiotu oraz wybrane pozycje literatury uzupełniającej, w tym dostęp do zbiorów cyfrowych i Platformy IBUK Libra
3.	ELEKTRONICZNY NIEZBĘDNIK STUDENTA zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kierunkowe efekty uczenia się</li> <li>▪ karty przedmiotów</li> <li>▪ terminy konsultacji nauczycieli akademickich</li> </ul>
4.	WIRTUALNY DZIEKANAT zawiera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ harmonogram zajęć na bieżący semestr</li> <li>▪ harmonogram sesji egzaminacyjnej</li> <li>▪ ogłoszenia dotyczące organizacji roku akademickiego</li> </ul>
5.	Terminy egzaminów uzgadnia starosta roku z prowadzącym zajęcia
6.	Karta przedmiotu obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022