POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Gospodarka obiegu zamkniętego w energetyce , PG_00055974		
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2026/2027
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	Grupa zajęć	Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni
Rok studiów	3	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	5	Liczba punktów ECTS	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Technologii w Inżynierii Środowiska		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Aneta Łuczkiewicz	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	15.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						

Aktywność studenta i liczba godzin pracy					
	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	2.0	18.0	50

Cel przedmiotu	Poznanie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym i ich zastosowania w energetyce. Rozwinięcie umiejętności identyfikowania możliwości odzysku surowców, ponownego wykorzystania wody i zagospodarowania ciepła odpadowego, z uwzględnieniem parametrów dostępnego strumienia oraz potrzeb odbiorcy. Przygotowanie do opracowania koncepcji symbiozy przemysłowej między zakładem energetycznym a lokalnym odbiorcą oraz do oceny jej wykonalności technicznej, opłacalności dla obu stron i efektów środowiskowych

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U12] potrafi wybrać narzędzia (pomiarowe, analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, pozyskiwania, filtracji, przetwarzania i analizy danych; potrafi korzystać z narzędzi fotogrametrycznych i teledetekcyjnych w zadaniach inżynierskich z zakresu technik geodezyjnych i metrologii	Student dobiera narzędzie obliczeniowe i na podstawie danych o podaży oraz zapotrzebowaniu oblicza, ile surowca, wody lub ciepła odpadowego może wykorzystać odbiorca.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U10] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami pomiarowymi umożliwiającymi określenie podstawowych parametrów procesu uzdatniania wody i oczyszczania ścieków; gospodarki odpadowej; potrafi wykonać proste badania laboratoryjne prowadzące do oceny jakości wody, ładunku zanieczyszczeń w ściekach	Student dobiera właściwie metody i urządzeniami pomiarowe umożliwiające określenie podstawowych parametrów procesu, np. odzysku wody i gospodarki odpadowej w obiegu zamknietym	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K6_U09] zna i stosuje podstawowe normy i przepisy prawa budowlanego, prawa wodnego oraz prawa ochrony środowiska; potrafi określić wpływ realizacji budowlanych inwestycji na środowisko	Student stosuje wymagania prawne i normy właściwe dla wybranego rozwiązania GOZ oraz ocenia, jak jego wdrożenie wpłynie na technologię oraz środowisko w porównaniu ze stanem obecnym	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W17] posiada elementarną wiedzę z zakresu mechaniki gruntów, gruntoznawstwa, rekultywacji terenów i geotechniki; ma podstawową wiedzę o składzie powietrza, wody i gleby, zanieczyszczeniach środowiska oraz procesach odpowiedzialnych za ich powstawanie i sposobach ich ograniczania, zna zasady i organizację zrównoważonego gospodarowania zasobami w ramach gospodarki obiegu zamkniętego	Student wyjaśnia zasady hierarchii postępowania z odpadami i symbiozy przemysłowej oraz wskazuje, w jaki sposób ich zastosowanie w energetyce może ograniczyć zużycie zasobów pierwotnych i ilość wytwarzanych odpadów.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W14] ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie chemii, biologii, fizyki, matematyki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia procesów technologicznych związanych z uzdatnianiem wody, oczyszczaniem ścieków, gospodarką odpadową w obiektach energetycznych, gospodarką obiegu zamkniętego	Student wyjaśnia zasadę działania wybranej technologii odzysku surowców, ponownego wykorzystania wody lub odzysku ciepła w obiekcie energetycznym oraz określa, jakie właściwości strumienia decydują o skuteczności procesu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Zasady gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Hierarchia postępowania z odpadami, zapobieganie stratom, ponowne użycie i recykling. Miejsce odzysku energii w hierarchii. Status odpadu i produktu ubocznego.

Projektowanie i eksploatacja urządzeń. Trwałość, naprawa, regeneracja oraz demontaż modułów fotowoltaicznych, turbin wiatrowych i baterii. Modele serwisowe i odpowiedzialność za urządzenie po zakończeniu eksploatacji.

Symbioza przemysłowa i obiegi materiałowe. Zastępowanie surowców pierwotnych popiołem lub gipsem z odsiarczania spalin. Wymagania jakościowe odbiorcy, wymywalność zanieczyszczeń i koszty transportu.

Woda w obiegach energetycznych. Ponowne użycie kondensatu i wód procesowych. Bilans wody uzupełniającej i zrzutów, zatężanie soli oraz ograniczenia wynikające z korozji i powstawania osadów.

Ciepło odpadowe i jego odbiorcy. Odzysk ciepła z wody chłodzącej, ścieków i powietrza wywiewanego. Temperatura źródła i odbioru, zgodność profili pracy, wymiana bezpośrednia i zastosowanie pompy ciepła.

Bioodpady i pozostałości organiczne. Biogazownia jako przykład powiązania odzysku energii i składników nawozowych. Bilans wykorzystania biogazu i ciepła, jakość pofermentu oraz warunki jego zagospodarowania.

Ocena wariantów. Granice systemu i jednostka funkcjonalna w ocenie cyklu życia (LCA). Wskaźniki zastąpienia surowców, wykorzystania ciepła i emisji gazów cieplarnianych.

Treści przedmiotu - projekt

Studenci opracowują koncepcję symbiozy przemysłowej między zakładem energetycznym a lokalnym odbiorcą. Wybierają jeden przypadek, np. wykorzystanie gipsu z odsiarczania spalin w produkcji płyt gipsowo-kartonowych, ciepła odpadowego z elektrociepłowni do ogrzewania szklarni lub odzyskanej wody w sąsiednim zakładzie przemysłowym.

1. Rozpoznanie potrzeb dostawcy i odbiorcy
2. Określenie warunków wykorzystania
3. Bilans zasobów i kosztów
4. Rekomendacja dla obu zakładów

Wymagania wstępne i dodatkowe

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
wykład	60.0%	60.0%
projekt	60.0%	40.0%

Zalecana lista lektur

Podstawowa lista lektur	Iwaszczuk N., Posłuszny K. (red.), 2021. Gospodarka o obiegu zamkniętym. Modele, narzędzia, wskaźniki. Wydawnictwa AGH, Kraków. Zalecane s. 23–33 i 81–92. Pyssa J., 2019. Odpady przemysłowe i niebezpieczne w gospodarce obiegu zamkniętego. Wydawnictwa AGH, Kraków. Rozdz. 4 „Odpady energetyczne", s. 42–61. Janiak K., Miodoński S., Chrobot P., Lenart K., 2025. Wrompa – pierwsza w Polsce pompa ciepła na strumieniu ścieków surowych. Instal, nr 11, s. 10–12. DOI 10.36119/15.2025.11.1.
Uzupełniająca lista lektur	-
Adresy eZasobów	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania

-

Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu

Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.