POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zrównoważony rozwój w przemyśle chemicznym - projekt zespołowy, PG_00060879		
Kierunek studiów	Technologia chemiczna		
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 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	4	Język wykładowy	polski
Semestr studiów	7	Liczba punktów ECTS	2.0
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Chemii i Technologii Materiałów Funkcjonalnych		
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Anna Schmidt	
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Anna Schmidt	

Formy zajęć							
	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	15.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=7012						

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	15	5.0	30.0	50

Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z istniejącymi możliwościami modyfikacji istniejących technologii by spełniały założenia zrównoważonego rozwoju oraz projektowanie alternatywnych technologii.

Efekty uczenia się przedmiotu

Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
[K6_W04] rozumie procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń i obiektów oraz ma wiedzę z zakresów maszynoznawstwa, aparatury chemicznej, termodynamiki technicznej i inżynierii chemicznej i inżynierii reaktorów chemicznych niezbędną do analizy procesów technologicznych i prawidłowego projektowania instalacji i systemów w przemyśle chemicznym	zna aparaturę chemiczną i samodzielnie dokonuje jej doboru oraz warunków procesu uwzględniając w projekcie cykl życia poszczególnych elementów instalacji.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K6_W03] ma wiedzę na temat ochrony środowiska w technologii chemicznej, klasyfikacji procesów technologicznych ze względu na stopień uciążliwości dla środowiska i sposób eliminacji oddziaływania instalacji technologicznych na środowisko	posiada wiedzę niezbędną do zaprojektowania rozwiązań technologicznych umożliwiających produkcję związków chemicznych w warunkach bezodpadowych. Potrafi przekształcić istniejące technologie w procesy, w których znacząco ograniczone jest wytwarzanie odpadów. Student umie określić zagrożenia środowiskowe odpowiednie dla danej technologii. Może proponować implementację nowych rozwiązań. Student potrafi samodzielnie dokonać oceny wybranych technologii w aspekcie wpływu na środowisko naturalne. Jest w sanie zaproponować zmiany umożliwiające zakwalifikowanie procesu do zielonych technologii.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej

Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - projekt

Analiza wybranego istniejącego procesu technologicznego z uwzględnieniem zużycia surowców, materiałów pomocniczych, wody i energii oraz powstawania produktów ubocznych, emisji, ścieków i odpadów. Identyfikacja etapów procesu o największym oddziaływaniu środowiskowym i największym potencjale do modyfikacji.

Opracowanie wariantów zmian technologicznych prowadzących do ograniczenia zużycia surowców i energii, zmniejszenia emisji oraz ilości powstających ścieków i odpadów, a także zwiększenia możliwości odzysku, recyrkulacji i ponownego wykorzystania strumieni procesowych. Analiza możliwości zastosowania alternatywnych surowców, materiałów pomocniczych, rozpuszczalników, źródeł energii oraz rozwiązań procesowych.

Porównanie procesu istniejącego i proponowanego wariantu technologicznego z uwzględnieniem zasad zielonej chemii, zielonej inżynierii i gospodarki o obiegu zamkniętym. Opracowanie uproszczonych schematów procesu bazowego i zmodyfikowanego, wykonanie porównawczych bilansów masowych i energetycznych oraz określenie zmian parametrów procesowych i aparaturowych niezbędnych do wdrożenia proponowanego rozwiązania.

Zagospodarowanie wszystkich strumieni materiałowych procesu, w tym produktów ubocznych, strumieni zawracanych, ścieków, emisji i odpadów. Ocena efektów proponowanych zmian z uwzględnieniem aspektów technologicznych, środowiskowych, energetycznych i ekonomicznych. Projekt realizowany zespołowo i zakończony uzasadnieniem wyboru zaproponowanego rozwiązania.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Znajomość podstaw technologii chemicznej, aparatury chemicznej, Inżynierii chemicznej

Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
Prezentacja multimedialna	60.0%	40.0%
Projekt grupowy w postaci opracowania pisemnego.	60.0%	60.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. V. Piemonte, M. De Falco, A. Basile (eds.), *Sustainable Development in Chemical Engineering: Innovative Technologies*, Wiley, 2013, ISBN 978-1-119-95352-4. 2. D. T. Allen, D. R. Shonnard, *Sustainable Engineering: Concepts, Design and Case Studies*, Pearson, 2012, ISBN 978-0-13-275654-9. 3. M. A. Esteso, A. C. Faria Ribeiro, A. K. Haghi (eds.), *Chemistry and Chemical Engineering for Sustainable Development: Best Practices and Research Directions*, Apple Academic Press, 2021, ISBN 9781774639085.
	Uzupełniająca lista lektur	1. M. Z. Hauschild, R. K. Rosenbaum, S. I. Olsen (eds.), *Life Cycle Assessment: Theory and Practice*, Springer, 2018, DOI 10.1007/978-3-319-56475-3. To dobrze wprowadza granice systemu, inventory, ocenę wpływu i interpretację wyników LCA. 2. P. T. Anastas, J. B. Zimmerman, “Design Through the 12 Principles of Green Engineering”, *Environmental Science & Technology*, 2003, 37(5), 94A–101A. To bardzo dobre źródło do uzasadniania proponowanych zmian technologicznych. 3. Aktualne artykuły z czasopism takich jak *Journal of Cleaner Production*, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* oraz *Environment, Development and Sustainability*.
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	1. Ograniczenie zużycia rozpuszczalników i ich odzysk w wybranym procesie chemicznym lub farmaceutycznym. 2. Ograniczenie zużycia wody i wprowadzenie jej recyrkulacji w istniejącym procesie przemysłowym. 3. Zmniejszenie ilości produktów ubocznych i odpadów poprzez modyfikację wybranego etapu procesu. 4. Odzysk i ponowne wykorzystanie strumieni procesowych dotychczas kierowanych do ścieków lub odpadów. 5. Zmniejszenie energochłonności procesu poprzez zmianę warunków prowadzenia procesu, sposobu separacji lub wykorzystanie ciepła odpadowego. 6. Porównanie alternatywnych wariantów modernizacji procesu pod względem zużycia surowców, wody i energii oraz powstawania emisji, ścieków i odpadów. 7. Zastąpienie wybranego surowca, materiału pomocniczego lub rozpuszczalnika rozwiązaniem o mniejszym oddziaływaniu środowiskowym.	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.