



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKT PROCESOWY ZESPOŁOWY, PG_00064410						
Kierunek studiów	Chemia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2026/2027		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Chemiczny -> Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Robert Aranowski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	0.0	0.0	0.0	45.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	Adresy kursu na platformie eNauczanie:						
	Moodle ID: 6827 Projekt procesowy zespołowy, Chemia, 2026/27-02 https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=6827						
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	45		10.0		45.0	100
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest rozwinięcie umiejętności projektowania, analizy i oceny procesów technologicznych w oparciu o rzeczywiste dane inżynierskie oraz aktualne standardy projektowe stosowane w przemyśle chemicznym, energetycznym i środowiskowym. Zajęcia kształcą kompetencje pracy projektowej w zespole, obejmujące podział ról, zarządzanie zadaniami, integrację wyników oraz odpowiedzialność za wspólne opracowanie kompletnego projektu procesowego.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_U08] stosuje komputerowe wspomaganie, typowe metody, aparaturę chemiczną i narzędzia niezbędne do rozwiązania prostych zadań inżynierskich, obejmujących m.in. procesy technologiczne, z przeprowadzeniem wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	Potrafi wykorzystać komputerowe narzędzia obliczeniowe, symulacyjne i projektowe do opracowania projektu procesu technologicznego, wykonania bilansów materiałowych i energetycznych, doboru podstawowych aparatów i urządzeń oraz przeprowadzenia wstępnej analizy ekonomicznej.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_W04] identyfikuje uwarunkowania procesów chemicznych zachodzących w analizowanych systemach poprzez odpowiedni dobór metod ich rozwiązania z uwzględnieniem współzależności struktury i właściwości materiałów kluczowych w technologiach zrównoważonego rozwoju	Posiada wiedzę dotyczącą uwarunkowań fizykochemicznych i procesowych niezbędnych do opracowania projektu procesu technologicznego, w tym doboru materiałów konstrukcyjnych z uwzględnieniem ich właściwości oraz zasad zrównoważonego rozwoju.	[SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji
	[K6_U06] analizuje sposób funkcjonowania urządzeń, aparatury i linii technologicznych stosowanych w laboratoriach i przemyśle chemicznym	Potrafi analizować sposób funkcjonowania aparatów i urządzeń procesowych oraz ich wzajemne powiązania w projektowanej instalacji technologicznej, a także dokonać doboru podstawowego wyposażenia instalacji.	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K6_U01] pozyskuje informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, dokonując ich interpretacji, krytycznej oceny, podsumowania, formułowania i uzasadniania opinii, samodzielnie analizuje i wykonuje rysunki techniczne z zastosowaniem wspomaganie komputerowego	Potrafi pozyskiwać, analizować i krytycznie oceniać informacje z literatury, baz danych i źródeł technicznych oraz wykorzystywać je do uzasadnienia przyjętych rozwiązań i opracowania dokumentacji projektowej, w tym schematów procesowych z zastosowaniem wspomaganie komputerowego.	[SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - projekt Wprowadzenie do realizacji zespołowego projektu technologicznego. Określenie zakresu projektu, wymagań dokumentacyjnych, struktury opracowania oraz zasad organizacji pracy zespołu. Opracowanie wstępnej koncepcji technologicznej procesu, określenie jego podstaw, opisu funkcjonalnego oraz dobór głównych operacji jednostkowych. Opracowanie schematu ideowego procesu i identyfikacja strumieni wejściowych i wyjściowych. Dobór parametrów technologicznych i danych niezbędnych do obliczeń procesowych. Opracowanie szczegółowego opisu procesu oraz powiązań pomiędzy aparatami i strumieniami. Przygotowanie schematu przepływowego procesu (PFD). Sporządzenie bilansów materiałowych i energetycznych oraz analiza wariantów procesu z wykorzystaniem narzędzi obliczeniowych i symulacyjnych. Określenie zapotrzebowania na media energetyczne i analiza możliwości ograniczenia zużycia energii. Dobór materiałów konstrukcyjnych z uwzględnieniem właściwości mediów procesowych i zagrożeń korozyjnych. Dobór podstawowych aparatów i urządzeń, określenie ich kluczowych parametrów oraz opracowanie zestawienia urządzeń i harmonogramu ich pracy. Opracowanie koncepcji kontroli i sterowania procesem, obejmującej podstawowe parametry kontrolowane, punkty pomiarowe i elementy wykonawcze. Analiza bezpieczeństwa procesu i wymagań BHP. Ocena oddziaływania procesu na środowisko, identyfikacja emisji, ścieków i odpadów oraz określenie możliwości ograniczenia ich powstawania. Opracowanie wstępnego uzasadnienia ekonomicznego z uwzględnieniem nakładów inwestycyjnych (CAPEX) i kosztów operacyjnych (OPEX). Opracowanie podstawowych wytycznych branżowych dla branży budowlanej, mechanicznej, elektrycznej oraz automatyki i sterowania. Integracja dokumentacji projektowej, prezentacja i obrona opracowanego projektu.		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać wiedzę z zakresu podstaw inżynierii chemicznej, obejmującą bilanse masy i energii, wymianę ciepła i masy, kinetykę reakcji chemicznych, hydraulikę oraz podstawowe operacje i aparaty procesowe. Wymagana jest znajomość podstaw projektowania procesów technologicznych, zasad identyfikacji strumieni i parametrów procesowych oraz podstaw bezpieczeństwa procesowego i ochrony środowiska. Student powinien umieć wykonywać podstawowe obliczenia procesowe oraz posługiwać się środowiskiem obliczeń numerycznych i oprogramowaniem do symulacji procesów. Wymagana jest podstawowa znajomość rysunku technicznego, sporządzania schematów procesowych oraz elementów instalacji technologicznych, a także podstaw systemów pomiarowych i automatycznej regulacji procesów. Student powinien posiadać umiejętność wyszukiwania i analizy danych technicznych, przygotowywania dokumentacji i prezentacji wyników oraz współpracy w zespole projektowym.		
Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ocena aktywności i współpracy w zespole	60.0%	20.0%
	Ocena projektu zespołowego	60.0%	60.0%
	Prezentacja projektu	60.0%	20.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1. L. Synoradzki, J. Wisiański, Projektowanie Procesów Technologicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019. 2. L. Synoradzki, J. Wisiański (praca zbiorowa), Projektowanie procesów technologicznych. Bezpieczeństwo procesów chemicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2012. 3. J. Głowiński, Przykłady i zadania do przedmiotu Podstawy technologii chemicznej, Politechnika Wrocławska, Wrocław 1991. 4. S. Kucharski, J. Głowiński, Podstawy obliczeń projektowych w technologii chemicznej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2000. 5. Myers Alan L., Obliczenia komputerowe w inżynierii chemicznej, Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne, 1979.
	Uzupełniająca lista lektur	1. W. M. Lewandowski, R. Aranowski, Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016. 2. Stelecki, L. Gradaoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa 1985. 3. N.G. Anderson, Practical Process Research and Development, Academic Press, San Diego, California, USA 2000. 4. P.W. Atkins, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa 2001. 5. Grzywa, Edward Jan, Technologia podstawowych syntez organicznych. T. 1, Surowce do syntez, Warszawa : Wydaw. Nauk.-Techn., 1995. 6. Pikoń Jerzy, Podstawy konstrukcji aparatury chemicznej. Cz. 1, Tworzywa konstrukcyjne, Warszawa: Państw. Wydaw. Nauk., 1979. 7. Myers Alan L., Obliczenia komputerowe w inżynierii chemicznej, Warszawa : Wydaw. Naukowo-Techniczne, 1979. 8. Pavlov, Konstantin Feofanovič, Przykłady i zadania z zakresu aparatury i inżynierii chemicznej. Tł.z j. ros, Warszawa : Państw. Wydaw. Tech., 1964. 9. Pikoń Jerzy, Aparatura chemiczna, Gliwice : Politechnika Śląska, 1971. 10. Szarawara Józef, Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, Warszawa : Nauk.-Techn., 1980.
	Adresy eZasobów	Podstawowe https://webbook.nist.gov/chemistry/?utm_source=chatgpt.com - Baza danych właściwości fizykochemicznych i termodynamicznych substancji. Zawiera m.in. dane termochemiczne, właściwości przemian fazowych, parametry krytyczne i pojemności cieplne. Może być wykorzystywana do pozyskiwania danych niezbędnych do bilansów materiałowych i energetycznych oraz obliczeń projektowych. https://www.aiche.org/ccps?utm_source=chatgpt.com - Materiały Center for Chemical Process Safety dotyczące bezpieczeństwa instalacji i procesów chemicznych. Zasób wspomaga identyfikację zagrożeń, ocenę ryzyka oraz uwzględnianie zasad bezpieczeństwa procesowego podczas opracowywania koncepcji instalacji i dokumentacji projektu technologicznego. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/?utm_source=chatgpt.com - Baza informacji o substancjach chemicznych zawierająca dane dotyczące ich struktury, właściwości fizykochemicznych, bezpieczeństwa i zagrożeń oraz odnośniki do źródeł literaturowych. Przydatna przy charakterystyce surowców, produktów i substancji pomocniczych wykorzystywanych w projektowanym procesie. https://www.epa.gov/green-engineering/green-engineering-textbook-and-training-modules?utm_source=chatgpt.com - Materiały edukacyjne dotyczące uwzględniania aspektów środowiskowych podczas projektowania procesów chemicznych. Obejmują ocenę emisji i odpadów, zapobieganie zanieczyszczeniom, analizę schematów procesowych, wykorzystanie surowców i energii oraz ocenę środowiskową projektowanych procesów.

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Opis problemu projektowego Celem projektu jest opracowanie kompletnego węzła absorpcji ditlenku węgla z gazu spalinowego przy użyciu wodnego roztworu monoetanolaminy (MEA). Zadaniem zespołu projektowego jest zaprojektowanie technologii umożliwiającej uzyskanie co najmniej 85% skuteczności usuwania CO₂ z gazu procesowego o typowym składzie dla spalania paliw kopalnych (10-15% CO₂, 46% O₂, reszta N₂). Projekt obejmuje przygotowanie koncepcji technologicznej, wykonanie obliczeń procesowych, dobór aparatury oraz analizę bezpieczeństwa, środowiska i ekonomii instalacji. W pierwszym etapie należy opracować schemat ideowy procesu oraz sformułować jego pełny opis, uwzględniający przebieg absorpcji CO₂ w kolumnie kontaktowej oraz regeneracji absorbentu w kolumnie desorpcyjnej. W ramach projektowania technologii należy określić stężenie roztworu MEA, dobrać parametry operacyjne (temperatury, ciśnienia, przepływy) oraz wykonać bilans materiałowy i energetyczny w oparciu o symulacje procesowe w programie ChemCAD oraz dodatkowe obliczenia inżynierskie w Scilab/Matlab. Następnie student powinien opracować schemat technologiczny PFD i uproszczony schemat P&ID, wykonane w środowisku AutoCAD, uwzględniające aparaturę główną, strumienie procesowe, podstawowe przyrządy kontrolne oraz punkty pomiarowe. W dalszej części projektu konieczny jest dobór i wymiarowanie aparatury, w tym kolumny absorpcyjnej, kolumny desorpcyjnej, wymienników ciepła, pomp i zbiorników. Dla wybranego aparatu należy przygotować model 3D w programie Inventor, ilustrujący konstrukcję oraz zasady montażu. Projekt musi obejmować analizę materiałów konstrukcyjnych i metod ochrony antykorozyjnej, ocenę bezpieczeństwa pracy oraz identyfikację zagrożeń związanych z wysoką temperaturą, parą, substancjami chemicznymi i układami pod ciśnieniem. Student powinien również opracować ocenę oddziaływania na środowisko, uwzględniającą emisję po oczyszczeniu, gospodarkę zużyтым absorbentem oraz propozycje działań ograniczających wpływ instalacji na środowisko. Ostatnim elementem projektu jest przygotowanie wstępnego uzasadnienia ekonomicznego, obejmującego oszacowanie kosztów inwestycyjnych (CAPEX), kosztów operacyjnych (OPEX), zużycia mediów oraz podstawowej analizy opłacalności (np. okres zwrotu lub NPV). Projekt powinien zostać zakończony wykonaniem kompletnej dokumentacji projektowej oraz jej prezentacją, w której zespół uzasadni przyjęte rozwiązania techniczne, konstrukcyjne i operacyjne.
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.