



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Projekt procesowy zespołowy, PG_00060876						
Kierunek studiów	Technologia chemiczna						
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	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						
	Adres kursu na platformie eNauczanie: https://enauczanie.pg.edu.pl/2025/course/view.php?id=2915						
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		65.0	120
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_U11] samodzielnie planuje i realizuje własne uczenie się	Student samodzielnie planuje i organizuje pracę projektową, wyszukuje potrzebne informacje techniczne, uzupełnia braki wiedzy z literatury i źródeł branżowych oraz rozwija umiejętności obliczeniowe i programistyczne potrzebne do realizacji projektu.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W05] ma wiedzę w zakresie technologii chemicznej opartych na surowcach mineralnych lub energetycznych, oraz nowoczesnych źródłach energii, rozumie koncepcję zrównoważonego rozwoju, zna zasady zielonej chemii i inżynierii procesowej przyjaznej środowisku, ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa pracy w przemyśle chemicznym	Student wykazuje wiedzę dotyczącą nowoczesnych i zrównoważonych technologii chemicznych, w tym procesów opartych na surowcach mineralnych lub energetycznych, identyfikacji wpływu instalacji na środowisko oraz zasad BHP i minimalizacji zagrożeń w projektowanych układach technologicznych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W06] ma wiedzę w zakresie technologii informacyjnej oraz komputerowego wspomaganie projektowania, wykorzystywania baz danych w projektowaniu technologicznym	Student posługuje się narzędziami komputerowego wspomaganie projektowania (AutoCAD, Inventor), wykorzystuje symulatory procesowe (ChemCAD) oraz zasoby baz danych właściwości fizykochemicznych i informacji technicznej w procesie projektowania.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_K03] ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólne realizowane zadania	Student efektywnie współpracuje w zespole projektowym, przyjmując odpowiednie role, wspierając pozostałych członków i wykazując odpowiedzialność za przydzielone zadania oraz wynik końcowy zespołu.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K6_U04] wykonuje podstawowe obliczenia projektowe wybranych procesów i operacji jednostkowych, potrafi obliczyć i dobrać w ciąg technologiczny podstawowe aparaty przemysłu chemicznego	Student wykonuje bilanse masy i energii, dobiera parametry pracy operacji jednostkowych oraz przeprowadza obliczenia projektowe wybranych aparatów procesowych (kolumny, wymienniki, reaktory), wykorzystując narzędzia obliczeniowe (Scilab/Matlab) oraz symulacyjne (ChemCAD).	[SU1] Ocena realizacji zadania
Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - projekt 1. Wprowadzenie do projektu i podział na zespoły. Omówienie zakresu projektu, wymagań dokumentacyjnych, struktury projektu i zasad pracy zespołowej. Wybór tematów projektowych. 2. Opracowanie wstępnej koncepcji technologicznej. Definiowanie podstaw procesu, opis funkcjonalny, dobór głównych operacji jednostkowych. 3. Schemat ideowy procesu. Identyfikacja strumieni wejściowych/wyjściowych. Tworzenie schematu w AutoCAD. 4. Parametry procesów i operacji jednostkowych. Dobór parametrów technologicznych oraz wstępnych danych obliczeniowych (Scilab/Matlab i ChemCAD). 5. Opis procesu technologicznego. Szczegółowy opis przebiegu procesu, wzajemnych powiązań między aparatami i strumieniami (ChemCAD). 6. Schemat technologiczny (PFD). Rysowanie schematu PFD w AutoCAD. 7. Bilans materiałowy. Obliczenia bilansu masy w skali godzinowej i dobowej. Modelowanie wariantów procesu w ChemCAD, weryfikacja obliczeń w Scilab/Matlab. 8. Bilans energetyczny. Wyznaczenie zapotrzebowania cieplnego/chłodniczego, analiza strat energii. Wykorzystanie modułów cieplnych ChemCAD oraz arkuszy obliczeniowych. 9. Dobór materiałów konstrukcyjnych i ochrona przed korozją. Analiza właściwości mediów procesowych oraz dobór materiałów aparatury. 10. Zestawienie aparatów i urządzeń + harmonogram pracy. Tworzenie list urządzeń i określanie kluczowych parametrów aparatów (AutoCAD/Inventor). 11. Kontrola produkcji, siła robocza i BHP. Wyznaczenie parametrów kontrolnych, umiejscowienie punktów pomiarowych i sterowania. 12. Ocena oddziaływania na środowisko. Identyfikacja emisji, odpadów i ścieków na podstawie bilansów z ChemCAD. Modelowanie redukcji emisji i działań minimalizujących wpływ na środowisko. 13. Opracowanie wstępnego uzasadnienia ekonomicznego. CAPEX i OPEX, analiza opłacalności procesów. 14. Opracowanie wytycznych branżowych. Branża budowlana, branża mechaniczna, branża elektryczna, automatyka i sterowanie. 15. Prezentacja projektów i konsultacje końcowe. Prezentacje zespołów.		

Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana wiedza Student powinien:															
	• solidną znajomość podstaw inżynierii chemicznej, w tym bilansów masy i energii, transportu ciepła i masy, kinetyki reakcji oraz podstaw hydrauliki, • wiedzę z zakresu operacji jednostkowych: absorpcji, destylacji, reaktora chemicznego, filtracji, wymiany ciepła, separacji membranowych itp., • znajomość podstaw projektowania procesów technologicznych, w tym identyfikacji strumieni procesowych i parametrów operacyjnych, • podstawową wiedzę z zakresu BHP, ochrony środowiska i zasad prowadzenia instalacji przemysłowych.															
	Wymagane umiejętności:															
	• wykonywania obliczeń procesowych (np. równowagi, kinetyka, ciepło właściwe, bilanse) w oparciu o znane równania i zależności inżynierskie, • podstawowe doświadczenie w programach obliczeniowych, takich jak: Scilab/Matlab obliczenia numeryczne, wyznaczanie bilansów, praca na macierzach, ChemCAD (lub inny symulator procesowy) jako minimum znajomość interfejsu i podstaw budowy prostych symulacji.															
	Kompetencje techniczne Student powinien:															
	• posiadać podstawową znajomość rysunku technicznego, • umieć przygotować proste schematy (ideowe, technologiczne) najlepiej z użyciem AutoCAD lub innego rysunkowego CAD, • rozróżniać podstawowe elementy instalacji procesowych (pompy, wymienniki, kolumny, rurociągi, armatura), • rozumieć podstawy automatyki i sterowania procesów (parametry regulowane, punkty pomiarowe, pętle kontrolne).															
	Kompetencje miękkie Student powinien wykazywać:															
	• umiejętność pracy w zespole projektowym, • zdolność planowania pracy i samodzielnego wyszukiwania danych procesowych, • umiejętność opracowywania raportów technicznych i prezentacji projektowych.															
	Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table><tr><th>Sposób oceniania (składowe)</th><th>Próg zaliczeniowy</th><th>Składowa oceny końcowej</th></tr><tr><td>Ocena aktywności i współpracy w zespole</td><td>60.0%</td><td>20.0%</td></tr><tr><td>Ocena projektu zespołowego</td><td>60.0%</td><td>60.0%</td></tr><tr><td>Prezentacja projektu</td><td>60.0%</td><td>20.0%</td></tr></table>	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%		
	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	<table><tr><td>Podstawowa lista lektur</td><td> 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. </td></tr><tr><td>Uzupełniająca lista lektur</td><td> 1. W. M. Lewandowski, R. Aranowski, Technologie ochrony środowiska w przemyśle i energetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016. 2. Stelecki, L. Gradań, 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. </td></tr><tr><td>Adresy eZasobów</td><td></td><td colspan="2"></td></tr></table>	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. Gradań, 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										
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. Gradań, 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																

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 emisje 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.